



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

ICADE

El Efecto de los Inversores Minoristas en los Mercados Financieros

Autor: Harry Carter Beattie

Director: Susanna Carabias Lopez

RESUMEN

Este trabajo fin de grado analiza el creciente impacto de los inversores minoristas en los mercados financieros, con especial atención a cómo su actividad influye en el comportamiento de los precios de las acciones y en la dinámica de valoración de opciones. El estudio examina tres conjuntos de valores distintos: Las *Meme Stocks*, las *Magic 7* y las *Mid-Caps*. Cada conjunto representa un nivel diferente de interés de los inversores minoristas, lo que permite un análisis comparativo de cómo la actividad minorista afecta los marcos de precios. Mediante una aplicación empírica del modelo binomial de valoración de opciones, junto con el análisis de superficies de volatilidad implícita, sesgos de delta y errores de valoración, el trabajo investiga si los modelos clásicos de valoración siguen siendo precisos en entornos con alta participación minorista.

La investigación combina datos históricos de mercado con modelos teóricos para explorar la interacción entre las finanzas conductuales y los métodos cuantitativos de valoración. Los resultados indican que los mercados con una participación minorista significativa a menudo se desvían de supuestos básicos, como la volatilidad constante y la fijación de precios racional. Estas desviaciones generan sesgos sistemáticos, especialmente en la valoración de opciones a corto plazo. El estudio concluye destacando la importancia de adaptar los modelos de valoración para tener en cuenta los cambios estructurales y de comportamiento introducidos por la actividad de los inversores minoristas.

Palabras clave: inversor minorista, valoración de opciones, modelo binomial, modelo Black-Scholes, volatilidad implícita, meme stocks, distribución delta.

ABSTRACT

This Final Thesis analyses the growing impact of retail investors on financial markets, with a particular focus on how their activity influences stock price behavior and option valuation dynamics. The study examines three distinct baskets of equities: Meme Stocks, the Magic 7, and Mid-Caps. Each basket represents a different level of retail trader interest, allowing for a comparative analysis of how retail activity affects pricing frameworks. Using an empirical application of the Binomial option pricing model, along with analysis of implied volatility surfaces, delta skews, and valuation errors, the paper investigates whether classical valuation models remain accurate in environments with high retail participation.

The research combines historical market data with theoretical models to explore the interaction between behavioral finance and quantitative valuation methods. Results indicate that markets with significant retail involvement often deviate from core assumptions such as constant volatility and rational pricing. These deviations lead to systematic biases, particularly in the pricing of short-term options. The study concludes by emphasizing the importance of adapting valuation models to account for the structural and behavioral shifts introduced by retail investor activity.

Keywords: retail investor, option pricing, binomial model, Black-Scholes model, implied volatility, meme stocks, delta distribution

Índice

1. Introducción.....	6
1.1 Objetivos	6
1.2 Justificación del tema	7
1.3 Metodología y estructura.....	8
2. El concepto de inversión minorista	10
2.1 Definición y características de la inversión minorista.....	10
2.2 Evolución de la inversión minorista	11
2.2.1 Los avances tecnológicos y el desarrollo del corretaje en línea.....	12
2.2.2 Cambios demográficos y mayor participación.....	12
2.2.3 Plataformas de redes sociales	12
2.3 El efecto en el mercado de inversión minorista	13
2.4 El fenómeno de los <i>meme stocks</i> en la inversión minorista	14
3. La valoración de las opciones financieras	17
3.1 Introducción al concepto de valor de una opción.....	17
3.1.1 Concepto de una opción	17
3.1.2 Factores que afectan el precio de una opción.....	18
3.2 Los modelos de valoración de opciones.....	19
3.2.1 Que es un modelo de valoración	19
3.2.2 Evolución e impacto de los modelos de valoración de opciones	20
3.3 Supuestos clave en los modelos de valoración de opciones.....	21
3.3.1 Supuestos compartidos	21
3.3.2 Diferencias en supuestos	21
3.4. Modelos clásicos de valoración de opciones.....	22
3.4.1 Modelo Binomial de valoración	22
3.4.2 Modelo de Black-Scholes.....	25
3.4.3 Comparación entre dos modelos	28
4. Caso práctico	29
4.1 Planteamiento del caso práctico	29
4.1.1 Diseño y metodología del caso práctico.....	29
4.1.2 Justificación de las acciones elegidos	29

4.2 Impacto del negociación minorista en las acciones.....	30
4.2.1 Evolución del precio de las acciones.....	31
4.2.2 Volumen medio diario de negociación	35
4.2.3 Comparación del parámetro beta.....	38
4.3. Impacto del negociación minorista en los modelos de valoración de opciones.....	39
4.3.1 Usando el Modelo Binomial: El efecto de la negociación minorista en la valoración de opciones.....	39
4.3.2 Análisis de la volatilidad implícita: Distribución y sesgo en la cadena de opciones	44
4.3.3 Evaluación de la distribución del delta en opciones.....	49
5. Análisis de los resultados	56
5.1 Impacto del inversor minorista en la volatilidad, los precios y la valoración de opciones ..	56
5.2 Estrategias para adaptar decisiones de inversión ante la creciente participación del inversor minorista.....	58
5.2.1 Capitalización de las distorsiones de la estructura temporal de la volatilidad implícita	58
5.2.2 Aprovechar la asimetría delta de los <i>Meme Stocks</i>	59
5.3 Limitaciones del estudio y consideraciones sobre los resultados.....	59
6. Conclusiones	61
7. Declaración de uso de herramientas de inteligencia artificial generativa en trabajos fin de grado	63
8. Referencias	65
9. ANEXO	70
ANEXO A: Datos comparativos de rentabilidad, volatilidad y volumen entre todas las acciones	70
ANEXO B: Comparación desagregada de precios reales y estimaciones del modelo binomial para opciones call y put	71
ANEXO C: Comparación desagregada de volatilidades – opciones call y put.....	73

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVOS

Este estudio se centra en el creciente impacto de los inversores minoristas en los mercados financieros analizando cómo influye su actividad tanto en el comportamiento de los precios de las acciones como en la dinámica del mercado de opciones. Se estudian tres cestas de valores: *Meme Stocks*, *Magic 7* y *Mid-Caps*, cada una de ellas seleccionada para representar distintos niveles de participación minorista. Mediante la combinación de datos históricos sobre el precio de las acciones con parámetros específicos de las opciones, como la volatilidad implícita, el delta, el sesgo y las tasas de error de valoración, el estudio evalúa cómo afecta la actividad de los inversores minoristas a la estructura y el comportamiento de los distintos segmentos del mercado.

El análisis aplica el modelo Binomial para evaluar si los marcos de valoración tradicionales siguen siendo eficaces en estas cestas, o si las acciones impulsadas por el comercio minorista se comportan de manera que se desvían de los supuestos del modelo.

En los últimos años, más personas se han introducido en el mercado debido al auge de plataformas de negociación móvil como *Robinhood* y *Trading 212*. Desde 2015, las personas con ingresos más bajos han sido cuatro veces más propensas a transferir fondos a cuentas de inversión cada mes (JP Morgan Chase & Co, 2024). Además, estos inversores han aumentado significativamente el volumen de negociación de opciones de compra a corto plazo, especialmente en acciones tecnológicas de gran capitalización. (Beckmeyer et al., 2023) Este auge comenzó en torno a octubre de 2019, cuando los principales intermediarios eliminaron las comisiones, lo que ha provocado que el volumen de opciones sobre acciones individuales se haya triplicado año tras año, con los minoristas a la cabeza de esta actividad. (Barclays, 2021) En la actualidad, las órdenes de inversión minoristas representan el 60 % del volumen total del mercado. (Bryzgalova et al., 2023)

Los inversores minoristas prefieren las opciones a corto plazo, ya que casi el 50% de las operaciones minoristas son opciones semanales y tienen una marcada preferencia por las opciones de compra frente a las de venta. Además, debido a la escasez de efectivo, los inversores minoristas eligen opciones más baratas a pesar de los elevados diferenciales entre precio de compra y precio de venta. (Bryzgalova et al., 2023) Asimismo, según un estudio de JP Morgan, “los inversores con rentas bajas compraron acciones cuando las valoraciones del mercado eran entre un 4% y un 6%

superiores a las de los inversores con rentas más altas” (JP Morgan Chase & Co, 2024) Esto contribuye a una mayor volatilidad del precio de las acciones y puede amplificar los movimientos del mercado.

La demanda de opciones de compra ha provocado un aumento de las compras de acciones por parte de los creadores de mercado para cubrir sus posiciones, lo que ha repercutido aún más en los propios precios de las acciones. Este aumento del volumen constituye ahora alrededor del 30% del volumen total de acciones. (Barclays, 2021)

Este TFG se propone analizar de qué manera la creciente actividad de los inversores minoristas desafía los supuestos clásicos del modelos de valoración de opciones, prestando especial atención a sus efectos sobre la volatilidad de las opciones y la dinámica de los precios del activo subyacente.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El impacto de la mayor participación de los inversores minoristas se ha hecho cada vez más evidente en los mercados mundiales. Uno de los ejemplos más claros es el caso de *GameStop* (GME) en 2020, cuando los inversores minoristas coordinados a través de comunidades en línea presionaron con éxito a los grandes fondos de cobertura que mantenían posiciones cortas. Antes del 13 de enero de 2021, el volumen medio diario de negociación de GME era de unas 70.000 acciones; para el 22 de enero, se había disparado a más de 197 millones. (Malz, 2021) Este aumento sin precedentes ilustra cómo las acciones minoristas coordinadas pueden alterar bruscamente el equilibrio del mercado, cogiendo desprevenidos a los inversores tradicionales.

Las grandes instituciones financieras ya no pueden permitirse pasar por alto la influencia de los inversores minoristas. Su creciente presencia en el mercado, su acceso al apalancamiento y su capacidad de movilización a través de plataformas digitales como *WallStreetBets* les permiten ahora influir significativamente en los movimientos de los precios. Aunque esto genera riesgos, especialmente para los inversores institucionales que se plantean tomar posiciones cortas en valores muy discutidos, también abre la puerta a posibles oportunidades. El reiterado interés del público minorista por instrumentos y valores concretos introduce nuevas dinámicas de comportamiento en el mercado.

Es importante señalar que los efectos de la negociación minorista no son uniformes en todas las clases de activos. Este estudio se centra en tres categorías distintas de valores: (1) *Meme Stocks*, (2) *Magic 7*, y (3) *Mid-Caps*. Esta segmentación permite evaluar empíricamente si la actividad minorista afecta a empresas de distintos tamaños y perfiles, y cómo lo hace, especialmente en términos de volatilidad, volumen de negociación y valoración de opciones.

Los *Magic 7*, los valores más rentables del S&P 500, han obtenido fuertes rendimientos impulsados en gran parte por el entusiasmo minorista y las compras concentradas. Estos nombres dominantes han contribuido desproporcionadamente al rendimiento del índice en los últimos años, logrando muchos de ellos rendimientos de dos o tres dígitos. Entender la relación entre los operadores minoristas y su tendencia a concentrarse en estos valores de alto perfil es esencial para interpretar la dinámica actual del mercado. El capital minorista se canaliza cada vez más hacia un conjunto reducido de nombres, lo que amplifica tanto el potencial alcista como los riesgos sistémicos en todo el panorama financiero. En última instancia, comprender el impacto del inversor minorista es crucial, ya que desafía los supuestos tradicionales del mercado y exige nuevos enfoques para la gestión del riesgo.

1.3 METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA

La estructura de este proyecto está diseñada para proporcionar una sólida base teórica respaldada por un detallado análisis empírico que permita comprender mejor cómo ha influido el auge de la negociación minorista tanto en el comportamiento de las cotizaciones bursátiles como en la valoración de las opciones. La literatura académica constituye la principal fuente de información, centrándose en libros, trabajos de investigación e informes publicados por instituciones financieras. Esto garantiza que los conceptos teóricos presentados estén bien fundamentados y contribuyan a una visión global del tema.

La investigación comienza con una exploración del auge de la negociación minorista, las tendencias recientes de participación y su creciente impacto en la dinámica del mercado. A continuación se hace un repaso técnico de los principios de valoración de opciones y de los principales modelos utilizados, haciendo hincapié en los marcos Black-Scholes y Binomial. El modelo binomial se

aplica en un análisis empírico de tres cestas de acciones distintas para determinar su precisión con respecto a los precios reales de mercado y las volatilidades implícitas.

Se recopilaron datos históricos de cotizaciones bursátiles de 2023 a 2025 utilizando *Google Finance*, y se obtuvo una cadena de opciones de una sola fecha (27 de febrero de 2025) de *Market Data*. Estas fuentes proporcionaron la base para un examen detallado del comportamiento de los precios de las opciones utilizando precios de ejercicio y vencimientos coherentes. El análisis empírico se centra en parámetros clave como la volatilidad implícita, el delta, la dispersión IV y las tasas de error de valoración a partir de un modelo binomial de 50 pasos, con comparaciones entre las cestas de valores seleccionadas.

En conjunto, estos elementos forman una metodología completa que combina teoría, datos y ejemplos prácticos para evaluar cómo la actividad de los inversores minoristas afecta a la estructura de los mercados de opciones y al rendimiento de los modelos clásicos de fijación de precios en condiciones reales.

2. EL CONCEPTO DE INVERSIÓN MINORISTA

2.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INVERSIÓN MINORISTA

Un inversor minorista es un individuo que participa en los mercados financieros utilizando fondos personales para realizar operaciones por cuenta propia. Las decisiones de estos inversores se caracterizan por ser menos predecibles que las realizadas por entidades institucionales debido a factores psicológicos como la tolerancia al riesgo, la confianza personal, y la percepción individual de responsabilidad. Además, elementos demográficos como la edad, género, nivel de ingresos, educación y cultura juegan un papel crucial en sus patrones de inversión (Boehmer et al., 2021). Durante la pandemia de COVID-19, la influencia de estos inversores se intensificó significativamente, representando aproximadamente el 49% del volumen total negociado, con una media diaria de operaciones superior a las 900.000 acciones (Chiah et al., 2022).

Dentro del perfil del inversor minorista destacan ciertas características distintivas. En primer lugar, estos inversores muestran preferencia por plataformas digitales accesibles y sencillas, tales como *Robinhood*, *Webull*, *TD Ameritrade* y *eToro*. Dichas plataformas suelen facilitar operaciones sin comisiones, lo que ha democratizado notablemente el acceso a los mercados financieros.

Asimismo, existe una notable tendencia generacional en la inversión minorista. Aunque los participantes abarcan diversos rangos de edad, se observa una fuerte concentración entre los grupos más jóvenes, especialmente en la Generación Z (de 18 a 24 años). Según el Foro Económico Mundial, alrededor del 70% de los inversores minoristas son menores de 45 años, lo que evidencia un aumento considerable de jóvenes que entran en el mercado (Spear, 2024).

Respecto al volumen de inversión, los inversores minoristas generalmente movilizan cantidades considerablemente menores en comparación con los operadores institucionales. El tamaño medio de sus transacciones es limitado, habitualmente compuesto por operaciones de cientos de acciones, frente a los inversores institucionales que suelen ejecutar órdenes mucho mayores, frecuentemente de miles o incluso decenas de miles de acciones (Mackintosh, 2020).

Por otra parte, la variedad de instrumentos utilizados por los inversores minoristas es amplia, incluyendo acciones, bonos, ETFs y criptomonedas. En los últimos años, ha crecido especialmente su participación en mercados derivados, principalmente en opciones financieras. En Estados Unidos, la participación minorista en opciones alcanzó hasta un 48% del mercado en julio de 2022,

manteniéndose considerablemente alta hasta julio de 2023 con un 45% (Poser, 2023). Fuera de EE.UU., también destacan productos derivados como los contratos por diferencias (CFDs). A pesar de la popularidad de estos instrumentos por su apalancamiento, cabe destacar que cerca del 78% de los operadores minoristas experimentan pérdidas en sus operaciones con CFDs, en gran parte debido al alto apalancamiento y los costes asociados a mantener posiciones abiertas (Tan, 2021).

Finalmente, es crucial comprender las motivaciones psicológicas que subyacen en las decisiones del inversor minorista. Fenómenos emocionales como el temor a perder una oportunidad potencialmente rentable (*Fear of Missing Out*, conocido como FOMO), junto con el ruido generado en las redes sociales y, ocasionalmente, motivaciones ideológicas, como ocurrió en el caso emblemático de *GameStop*, influyen notablemente en sus patrones de negociación.

En definitiva, la combinación de estas características y motivaciones particulares hace que los inversores minoristas reaccionen de forma menos predecible y más sensible al sentimiento general del mercado, generando efectos únicos sobre la dinámica de los precios y la volatilidad financiera.

2.2 EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN MINORISTA

A lo largo de la última década, el inversor minorista ha pasado de ser un actor residual a ocupar un lugar central en la dinámica de los mercados financieros. Impulsado por la reducción de costes de transacción y la facilidad de acceso a través de aplicaciones móviles, ha logrado influir en la formación de precios y en los patrones de volatilidad de activos antes reservados a grandes instituciones. Esta creciente relevancia ha venido acompañada de nuevas formas de interacción colectiva y de estrategias de inversión más sofisticadas, que redefinen los equilibrios tradicionales entre oferta y demanda. En las siguientes secciones se examinan en detalle los factores tecnológicos, demográficos y sociales que han sustentado este cambio de paradigma.

2.2.1 Los avances tecnológicos y el desarrollo del corretaje en línea

Tal vez la mayor influencia en esta transformación sea la proliferación de plataformas de corretaje fáciles de usar y sin comisiones, como *Robinhood* y *eToro*, que han aumentado drásticamente el acceso a los mercados financieros, permitiendo a los inversores minoristas participar activamente. Estas plataformas no solo han eliminado barreras al suprimir las comisiones de negociación, sino que también han introducido funciones como la negociación de opciones sin comisiones, lo que permite a los inversores minoristas participar en estrategias más sofisticadas que antes estaban limitadas a los operadores institucionales. (Schwartz et al., 2022) En efecto, la tecnología ha reducido las barreras de entrada, ampliando rápidamente la comunidad de operadores minoristas y su capacidad para influir en los precios. Con un acceso más fácil a herramientas avanzadas y productos derivados, los inversores minoristas confían cada vez más en el análisis técnico para fundamentar sus decisiones de negociación, especialmente en el caso de clases de activos como las acciones tecnológicas y las *Meme Stocks*. (Gurrola-Perez et al., 2022)

2.2.2 Cambios demográficos y mayor participación

Las generaciones más jóvenes participan ahora más que nunca en los mercados financieros. Este cambio, impulsado por las redes sociales, las aplicaciones de ludificación y una mayor cultura financiera, ha impulsado una mayor actividad de negociación en valores de gran demanda como los *Magic 7*. Además, los valores meme como *GameStop* y *AMC* han surgido como producto de este cambio demográfico, impulsados por el sentimiento social más que por sus modelos de negocio o métricas financieras. Los jóvenes inversores suelen inclinarse por determinados valores por motivos ideológicos o culturales, como ocurre con *GameStop* o las acciones de *Trump Media and Technology Group* (TMT), el holding detrás de *Truth Social*, una alternativa de derechas a *Twitter*, lo que refleja un cambio más amplio en las motivaciones que están reconfigurando la dinámica del mercado (MorningStar, 2024).

2.2.3 Plataformas de redes sociales

Las investigaciones muestran que las redes sociales se han convertido en una fuente primordial de ideas de inversión entre los inversores de 18 a 35 años, influyendo significativamente en sus pautas de negociación y preferencias de riesgo (Krishnaprabha, 2024). Las redes sociales actúan como

catalizador del comportamiento gregario, permitiendo a los inversores minoristas movilizarse colectivamente y amplificar el impulso del mercado en cuestión de horas. Plataformas como *Reddit* y *Twitter* fomentan los grupos de debate por ejemplo, *WallStreetBets*, donde miles de inversores minoristas comparten estrategias, ideas de inversión y rumores en tiempo real. Este intercambio constante de información y opiniones puede unificar la opinión de la comunidad y desencadenar oleadas de compra o venta coordinadas, provocando fuertes movimientos de precios en cuestión de horas. Además, estos foros permiten a los pequeños inversores, con recursos de capital limitados pero con capacidad organizativa colectiva, llevar a cabo acciones concertadas que impactan significativamente en la dinámica del mercado, como se observó en los fenómenos del *short squeeze* de *GameStop* o *AMC*. (Swathi, 2022)

2.3 EL EFECTO EN EL MERCADO DE INVERSIÓN MINORISTA

La mayor participación de los pequeños inversores ha dado lugar a muchas tendencias nuevas en los mercados financieros mundiales. Una tendencia notable es el creciente papel de los pequeños inversores como compradores netos durante los periodos de tensión del mercado. (Gurrola-Perez et al., 2022) Este comportamiento puede explicarse en parte por sesgos emocionales como la aversión a las pérdidas y la aversión al arrepentimiento. Durante las fases bajistas del mercado, los inversores minoristas tienden a evitar vender para no incurrir en pérdidas, mientras que en los mercados alcistas tienden a vender para bloquear las ganancias y evitar el arrepentimiento de la inacción. (Bordley, 2015)

Además, se ha demostrado que la volatilidad del mercado y la incertidumbre laboral influyen negativamente en la actividad de compra neta minorista. Durante los periodos de volatilidad previa, es más probable que estos inversores aumenten sus tenencias de acciones, lo que refleja una tendencia a mantener posiciones en lugar de liquidarlas en condiciones de incertidumbre. (Gurrola-Perez et al, 2022)

La mayor implicación de los inversores minoristas se ha reflejado además en su importante inversión en empresas de gran capitalización bursátil, como las *Magic 7*. Estas empresas han impulsado una subida del 16% en el S&P 500 en 2024, y los inversores minoristas poseen el 30% de sus acciones. (Koller et al., 2024) Esta tendencia pone de relieve la creciente influencia de los

inversores minoristas a la hora de impulsar la dinámica del mercado, sobre todo en valores de alto perfil. Sin embargo, este comportamiento suscita preocupación por una posible sobrevaloración, ya que las subidas de precios impulsadas por los minoristas no siempre están en consonancia con los fundamentos subyacentes. (Semenova et al., 2021) En general, estas tendencias ponen de relieve que la participación minorista está reconfigurando la dinámica del mercado, a veces empujando las valoraciones y los comportamientos más allá de lo que justificarían los fundamentos tradicionales.

2.4 EL FENÓMENO DE LOS *MEME STOCKS* EN LA INVERSIÓN MINORISTA

Los *Meme Stocks* constituyen un fenómeno representativo del impacto creciente que ejercen los inversores minoristas en los mercados financieros actuales. Este término describe acciones que experimentan aumentos repentinos y drásticos en sus precios, impulsados principalmente por la atención mediática y las dinámicas de las redes sociales, más que por fundamentos financieros o resultados empresariales (Horstmeyer et al., 2021). Frecuentemente, estas acciones adquieren popularidad en comunidades en línea, especialmente en plataformas como el foro *WallStreetBets* de Reddit, donde el entusiasmo colectivo puede provocar aumentos extraordinarios en los precios, desvinculándolos claramente de sus fundamentos económicos subyacentes (Semenova et al., 2021).

Entre las principales características que definen a los *Meme Stocks* destaca, en primer lugar, su capacidad de atraer atención viral y generar comportamientos gregarios. Habitualmente, el fenómeno comienza con una oleada inicial de interés generada a través de rumores o recomendaciones en plataformas digitales. Un claro ejemplo ocurrió en enero de 2021 con la acción de GME, cuando una gran cantidad de publicaciones en *WallStreetBets* provocó un ciclo autorreforzante de compra masiva de acciones por parte de inversores minoristas, motivados por la observación de ganancias sustanciales obtenidas por otros participantes del foro (Malz, 2021).

Un segundo aspecto notable es la frecuente desconexión de los precios respecto a las valoraciones fundamentales de las empresas involucradas. En estos casos, el valor de mercado suele reflejar más la influencia del sentimiento y la percepción popular que factores económicos objetivos como beneficios o perspectivas a largo plazo (Semenova et al., 2021). Este fenómeno complica considerablemente los métodos tradicionales de valoración financiera, dado que las métricas

fundamentales no logran captar la poderosa influencia del comportamiento colectivo impulsado por las redes sociales.

Además, la volatilidad extrema constituye otro rasgo distintivo de estas acciones. Es habitual observar en los *Meme Stocks* oscilaciones de precios extremadamente rápidas y significativas, tanto al alza como a la baja, lo cual las convierte en instrumentos especialmente atractivos para operadores minoristas interesados en aprovechar movimientos repentinos para obtener beneficios rápidos. Sin embargo, esta misma característica implica riesgos considerables, ya que los precios pueden revertirse rápidamente, causando pérdidas significativas a aquellos inversores que no reaccionan con suficiente rapidez ante los cambios repentinos en las tendencias del mercado.

Un elemento adicional es la alta concentración de la actividad minorista en la negociación de estas acciones. Durante los períodos más intensos del fenómeno *GameStop*, la negociación minorista llegó a representar más del 50% del volumen total diario de acciones, e incluso alcanzó en ciertos momentos hasta el 90% del flujo total de órdenes en opciones relacionadas con esta acción (Rosenblatt Securities, 2024). Este nivel excepcional de actividad refleja cómo la movilización coordinada de inversores minoristas puede llegar a dominar completamente la dinámica del mercado en acciones específicas, especialmente durante episodios de alta atención pública.

En línea con lo anterior, los patrones típicos de negociación alrededor de las *Meme Stocks* reflejan claramente estos rasgos. Por ejemplo, durante el auge de *GameStop*, el volumen diario de negociación aumentó decenas de veces respecto a sus niveles normales anteriores (Norris, 2023). Asimismo, se produjo un incremento masivo en el uso de opciones financieras, en particular aquellas con vencimientos muy cortos (ODTE, opciones que vencen el mismo día), que llegaron a representar hasta un 75% de todas las operaciones minoristas en opciones sobre índices durante el año 2023 (Haroon, 2025).

Finalmente, cabe mencionar que otra característica clave de los *Meme Stocks* es el elevado nivel de posiciones cortas que habitualmente presentan antes del aumento repentino en el precio. Esto facilita situaciones conocidas como *Short Squeezes*, en las que el incremento repentino de precios impulsado por la demanda minorista obliga a los inversores institucionales que habían apostado en contra (posiciones cortas) a cerrar urgentemente estas posiciones mediante la compra masiva de acciones, amplificando aún más los movimientos al alza en los precios.

En conjunto, estos rasgos distintivos permiten comprender cómo el fenómeno de las *Meme Stocks* refleja una transformación significativa en la dinámica del mercado, impulsada por la creciente influencia y participación activa de los inversores minoristas.

3. LA VALORACIÓN DE LAS OPCIONES FINANCIERAS

3.1 INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE VALOR DE UNA OPCIÓN

3.1.1 Concepto de una opción

Una opción es un contrato de derivados que da al tenedor el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender un activo subyacente a un precio predeterminado, denominado precio de ejercicio. Según el momento en que puedan ejercerse, las opciones se dividen en:

Opciones Europeas- Sólo puede ejercerse únicamente en la fecha de vencimiento.

Opciones Americanas- Puede ejercerse en cualquier momento antes de la fecha de vencimiento de la opción.

Los dos tipos de opciones son las opciones de compra y las opciones de venta. Una opción de compra da al titular el derecho a comprar el activo a un precio determinado y una opción de venta da al titular el derecho a vender el activo a un precio determinado.

El comprador de una opción paga al vendedor una prima al inicio del contrato, prima que se calcula mediante modelos matemáticos como el Modelo de Black y Scholes o el Modelo Binomial. Una opción sólo se ejercerá si su ejercicio es rentable para el comprador. Por tanto, lo máximo que puede ganar el vendedor de una opción es la prima, mientras que para el comprador de una opción de compra el potencial de beneficio es teóricamente ilimitado y para el comprador de una opción de venta el beneficio máximo es el strike de la opción (precio de ejercicio) menos la prima pagada..

En los mercados financieros modernos, las opciones están ampliamente disponibles y se negocian activamente en las principales bolsas del mundo, como *la Chicago Board Options Exchange (CBOE)* y *la New York Stock Exchange (NYSE)*. Hoy en día, el acceso a la negociación de opciones es cada vez mayor, especialmente entre los operadores minoristas. Las empresas conocidas como creadores de mercado, como *Citadel Securities* o *Susquehanna International Group*, dominan el mercado de opciones. Facilitan la liquidez comprando y vendiendo opciones continuamente, garantizando que las operaciones puedan ejecutarse con eficacia. Obtienen beneficios identificando ineficiencias y a través del diferencial entre la oferta y la demanda de opciones. (Montevirgen, 2023).

3.1.2 Factores que afectan el precio de una opción

El precio o la prima de una opción pueden verse afectados por factores intrínsecos y extrínsecos. Comprender estos factores es crucial para evaluar el valor potencial y el riesgo de una opción, ya que determinan cómo responde la opción a los movimientos del mercado y a las condiciones externas.

Para determinar el valor de una opción, lo primero que hay que tener en cuenta es la relación entre el precio de ejercicio de la opción con el precio actual de la subyacente. A partir de ahí, las opciones se dividen en 3 categorías:

In-The-Money (ITM)- cuando el precio del activo subyacente S es mayor que el precio de ejercicio K ($S > K$), supone un beneficio inmediato ejercitar la opción, ya que al comprar (Call) o vender (put) se obtiene un valor intrínseco positivo.

At-The-Money (ATM)- cuando el precio del activo subyacente es igual al precio de ejercicio ($S = K$), la opción no genera ganancia ni pérdida al ejercerse; su valor intrínseco es cero, por lo que ejercerla no aporta beneficio inmediato.

Out-Of-The-Money (OTM)- cuando el precio del activo subyacente no hace rentable el ejercicio (para una *Call* $S < K$, o para una *Put* $S > K$), el valor intrínseco es nulo y no es recomendable ejercer la opción porque implicaría una pérdida inmediata.

El *moneyness* mide qué tan dentro o fuera del dinero está una opción al comparar el precio de ejercicio con el precio spot del subyacente. Al expresarse como proporción del precio spot, permite comparar opciones con distintos precios de ejercicio en una escala común. Para una opción de *Call*

$$\text{Moneyness} = \frac{S - K}{S}$$

Y para una opción de *Put*, como

$$\text{Moneyness} = \frac{K - S}{S}$$

El siguiente factor a tener en cuenta es el tiempo hasta el vencimiento, que es simplemente la diferencia entre la fecha de hoy y la fecha de vencimiento de la opción. Generalmente, las opciones con fechas de vencimiento más largas serán más caras porque el precio de una acción tiene más tiempo para moverse de forma impredecible, lo que aumenta el riesgo para el vendedor.

Otro factor clave es la volatilidad, que es un elemento esencial del modelos de valoración de opciones. Como indicador básico del riesgo, desempeña un papel importante en la determinación del precio de una opción: una mayor volatilidad conlleva una prima de opción más elevada para reflejar el mayor riesgo. Sin embargo, el precio de las opciones no se basa únicamente en la volatilidad histórica, aunque ésta sea una consideración importante. En su lugar, las opciones deben tener en cuenta la volatilidad futura esperada, conocida como volatilidad implícita (VI). La volatilidad implícita es un resultado del modelos de valoración de opciones que refleja las expectativas del mercado sobre las fluctuaciones futuras de los precios y se deriva del precio de mercado real de la opción. Introduciendo el precio observado de la opción, la volatilidad implícita se calcula como la volatilidad necesaria para alinear el valor de σ que hace coincidir el precio teórico con el precio de mercado.

El último factor que influye en el precio de las opciones es el tipo de interés vigente. Al valorar una opción utilizando la probabilidad neutral al riesgo, el rendimiento esperado del activo subyacente coincide exactamente con el tipo de interés actual sin riesgo del mercado. (Black-Scholes, 1973) Este tipo debe coincidir con el vencimiento de la opción, de modo que si la fecha de vencimiento de una opción es dentro de un año, su rentabilidad debe coincidir con lo que se esperaría de un bono del Estado a un año.

3.2 LOS MODELOS DE VALORACIÓN DE OPCIONES

3.2.1 Que es un modelo de valoración

Un modelo de valoración de opciones financieras es un constructo matemático que estima el precio justo de un derivado a partir de supuestos explícitos acerca de la evolución del activo subyacente y del principio de no arbitraje, del cual se deriva la valoración neutral al riesgo, lo que permite diseñar marcos estructurados basados en la replicación de flujos y la cobertura dinámica. Desde su origen a finales de los años setenta, cuando se desarrollaron tanto aproximaciones continuas que desembocaron en soluciones analíticas cerradas como esquemas discretos capaces de captar la

posibilidad de ejercicio anticipado, estos modelos han sentado las bases de la fijación de precios de derivados. Con el paso del tiempo han incorporado mejoras de gran calado, tales como la introducción de volatilidad estocástica, procesos de difusión con saltos y simulaciones de Monte Carlo, además de ajustes por costes de transacción, restricciones de liquidez y efectos de negociación algorítmica, con el fin de reflejar con mayor fidelidad las complejidades del mercado real. En la práctica, estos marcos sirven tanto para la fijación robusta de precios como para la gestión del riesgo y el análisis empírico de fenómenos de mercado, como la influencia creciente de los inversores minoristas en la dinámica de precios, la volatilidad y el volumen de negociación, poniendo a prueba la validez de los supuestos teóricos clásicos en entornos de alta variabilidad.

3.2.2 Evolución e impacto de los modelos de valoración de opciones

La evolución de los modelos de valoración de opciones comenzó con el desarrollo del modelo de Black y Scholes en 1973, que introdujo un marco analítico basado en ecuaciones diferenciales estocásticas y valoración neutral al riesgo, estableciendo el estándar para la fijación de precios de opciones europeas sobre acciones sin dividendos (Hong X, 2024). Paralelamente, la formulación discreta de Cox-Ross-Rubinstein aportó un esquema numérico capaz de aproximar dicho modelo mediante pasos binarios, lo que facilitó la valoración de opciones americanas con ejercicio anticipado. (Cox et al., 1979) A partir de estos marcos seminales, surgieron extensiones diseñadas para capturar la insuficiente representatividad de volatilidad constante; entre ellas destacan los modelos de volatilidad estocástica de Heston (1993) y los de difusión con saltos de Merton (1976), que incorporan variaciones y saltos de precio para reflejar con mayor fidelidad la dinámica observada en los mercados reales. (Bates, 2022) Durante la década de los noventa, los avances en volatilidad local introducidos por Dupire permitieron calibrar superficies de volatilidad implícita de forma puntual y flexible, y propuestas posteriores como el modelo SABR ampliaron la aplicabilidad a mercados emergentes y derivados sobre tipos de interés.

La adopción generalizada de estos modelos impulsó el crecimiento exponencial de los mercados de opciones y la sofisticación de las prácticas de cobertura en gestores profesionales e institucionales, favoreciendo la proliferación de derivados estructurados y estrategias de negociación basadas en volatilidad implícita. La disponibilidad de precios de opciones normalizados propició el desarrollo de superficies de volatilidad implícita como la “moneda” en

que los inversores cotizan contratos, consolidando su papel como indicador clave de sentimiento e incertidumbre en los mercados. En el ámbito académico, miles de estudios empíricos han evaluado la validez de los supuestos iniciales, incorporando costes de transacción, restricciones de liquidez y sesgos derivables de la influencia minorista, y analizando la compensación exigida por riesgos de volatilidad estocástica y saltos de precio. (Hong J, 2023) Más recientemente, el auge de las técnicas de *machine learning* ha comenzado a complementar estos modelos tradicionales, proponiendo métodos de calibración y predicción que explotan grandes volúmenes de datos de alta frecuencia para mejorar la precisión y robustez de la valoración de opciones.

3.3 SUPUESTOS CLAVE EN LOS MODELOS DE VALORACIÓN DE OPCIONES

3.3.1 Supuestos compartidos

Los modelos de valoración de opciones parten de la hipótesis de mercados eficientes, según la cual los precios de los activos reflejan toda la información disponible y ningún inversor puede obtener rendimientos anormales de forma sistemática sin asumir riesgo adicional. (Malkiel, 2003) Bajo este marco se impone el principio de no arbitraje, que asegura la coherencia de precios entre el activo subyacente y su derivado, garantizando la existencia de una medida de probabilidad equivalente bajo la cual los procesos de precio se comportan como martingalas. (Cox et al., 1979). Para valorar en este entorno, se adopta la valoración neutral al riesgo, descontando los flujos futuros esperados al tipo libre de riesgo y aislando el precio teórico de las preferencias individuales de los agentes. (Harrison & Pliska, 1981) Finalmente, la dinámica del subyacente se modeliza como un proceso estocástico—en las versiones clásicas un movimiento browniano geométrico con incrementos independientes y distribución log-normal—lo que facilita la construcción de carteras replicantes y la aplicación de técnicas de cobertura continua o en intervalos discretos. (Black & Scholes, 1973)

3.3.2 Diferencias en supuestos

La principal divergencia radica en la modelización de los movimientos del precio del activo subyacente. El modelo Black-Scholes asume un movimiento browniano geométrico continuo, en el que los precios evolucionan de manera suave y sin discontinuidades en ningún instante (Black & Scholes, 1973). El modelo binomial, por su parte, describe la trayectoria del subyacente a través de una estructura escalonada discreta, en la que en cada paso temporal el precio sube o baja según

parámetros predefinidos, lo que le permite capturar discontinuidades y adaptarse con mayor flexibilidad a cambios repentinos en la volatilidad (Cox et al., 1979).

Otra distinción esencial atañe a la negociación y la cobertura de la cartera replicante. Black-Scholes presupone negociación continua y ajustes infinitesimales de la posición en todo momento, requisito que resulta impracticable en entornos reales debido a costes de transacción y restricciones operativas (Harrison & Pliska, 1981). En cambio, el modelo binomial opera en tiempo discreto, ajustando la cobertura únicamente en intervalos específicos, lo cual se alinea mejor con los ritmos efectivos de negociación y la imposibilidad de ejecutar órdenes de forma permanente.

Los supuestos de volatilidad también difieren de manera significativa. Black-Scholes parte de la hipótesis de volatilidad constante a lo largo de toda la vida de la opción, simplificando el cálculo teórico pero sin reflejar las variaciones temporales reales de la incertidumbre de mercado (Black & Scholes, 1973). El modelo binomial, en cambio, admite la asignación de distintos niveles de volatilidad en cada nodo del árbol, lo que facilita calibrar curvas de volatilidad dinámicas en función del horizonte y las expectativas del mercado.

Finalmente, el tratamiento del ejercicio anticipado marca una diferencia crucial. Black-Scholes está diseñado para opciones europeas, que solo pueden ejercerse al vencimiento, mientras que el binomial integra de forma nativa el derecho de ejercicio en cualquier paso temporal, resultando fundamental para la valoración de opciones americanas y contratos con cláusulas de ejercicio temprano, como las opciones sobre acciones de empleados o activos que pagan dividendos.

3.4. MODELOS CLÁSICOS DE VALORACIÓN DE OPCIONES

3.4.1 Modelo Binomial de valoración

El modelo binomial de valoración ofrece un marco de tiempo discreto para valorar opciones al modelar explícitamente cada posible movimiento al alza o a la baja del activo subyacente a lo largo de una serie de intervalos cortos. Su estructura de árbol escalonado proporciona una visión de la replicación dinámica y la cobertura de los pagos de las opciones, y permite incorporar características como el derecho de ejercicio anticipado, los dividendos discretos y la volatilidad variable, que los modelos de tiempo continuo solo manejan con mayor complejidad.

El primer paso del modelo binomial consiste en construir un árbol binomial, en el que cada nodo representa un posible estado futuro del activo subyacente. Para ello, se determinan el factor de subida (u) y el factor de bajada (d) en función de estimar la volatilidad del activo y del paso de tiempo hasta el vencimiento. Estos factores se calculan del siguiente modo:

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad d = \frac{1}{u}$$

Donde σ es la volatilidad implícita y Δt es el tiempo hasta la expiración dividido por el número de pasos.

Una vez establecidos estos factores, se construye el árbol binomial de precios, partiendo del precio actual del activo subyacente S_0 en $t = 0$. En cada paso, el precio del activo puede aumentar en un factor u (un movimiento al alza) o disminuir en un factor d (un movimiento a la baja). Al iterar este proceso en múltiples pasos, se genera un árbol completo de posibles precios futuros del activo, que se extiende desde el presente hasta la fecha de vencimiento.

A continuación, se calcula el beneficio intrínseco de la opción en cada paso del árbol binomial. Este paso consiste en determinar el valor inmediato de la opción en cada nodo basándose en la relación entre el precio del activo subyacente y el precio de ejercicio. Para una opción de compra, el beneficio intrínseco en cada nodo viene dado por:

$$\text{Retribución intrínseca} = \text{Max}(S - K, 0)$$

y para una opción de venta, es

$$\text{Retribución intrínseca} = \text{Max}(K - S, 0)$$

Aquí, S representa el precio del activo subyacente en un nodo determinado, y K es el precio de ejercicio. Al vencimiento, la retribución de la opción es igual a su valor intrínseco, que sirve como condición terminal para los siguientes pasos de valoración.

Para determinar el precio de la opción se utiliza un marco de valoración neutral al riesgo. La valoración neutral al riesgo implica que los flujos futuros de la opción son descontados al presente utilizando la probabilidad neutral al riesgo, un concepto clave derivado del principio de no arbitraje. En este contexto, la rentabilidad esperada del activo subyacente es igual al tipo de interés libre de riesgo (r). Esto no significa que los inversores sean indiferentes al riesgo en realidad, sino que es

una herramienta matemática para simplificar el cálculo del valor actual esperado de los pagos futuros. Bajo este marco, la probabilidad neutral al riesgo (p) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P = \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d}$$

donde r representa el tipo sin riesgo. Además, se introduce un factor de descuento para tener en cuenta el valor temporal del dinero,

$$e^{-r\Delta t}$$

para tener en cuenta el valor temporal del dinero. Estos elementos garantizan que el modelo siga siendo coherente con los principios de no arbitraje a la hora de descontar los pagos futuros al valor actual. El último paso consiste en calcular los beneficios de la opción a lo largo del árbol hasta el paso temporal inicial. El proceso comienza con los pagos conocidos al vencimiento, que sirven como valores terminales. En cada paso anterior, el valor de continuación de la opción se determina tomando el valor esperado neutral al riesgo de los beneficios del paso siguiente y descontándolo sobre el incremento temporal.

Para ello se consideran los dos nodos anteriores, V_{alta} y V_{baja} y aplicando la inducción hacia atrás para calcular el valor neutro de riesgo actual mediante la siguiente fórmula:

$$Retribución = e^{-r\Delta t}(pV_{Alta} + (1 - p)V_{Baja})$$

Cuando se valoran opciones de tipo americano, el valor de continuación se compara con el valor intrínseco inmediato en cada nodo, seleccionando el máximo. Este paso tiene en cuenta el beneficio potencial del ejercicio anticipado. A continuación, se ajusta la fórmula:

$$Retribución = \text{Max}(e^{-r\Delta t}(pV_{Alta} + (1 - p)V_{Baja}), \text{Retribución Intrínseca})$$

Repitiendo este procedimiento en cada nodo, retrocediendo por el árbol, se obtiene el valor actual de la opción. El valor más alto del árbol binomial en el paso temporal inicial representa el precio justo de la opción bajo estos supuestos.

3.4.2 Modelo de Black-Scholes

El modelo Black-Scholes plantea un esquema de valoración en tiempo continuo que describe la evolución del precio del activo subyacente mediante un proceso de difusión sin saltos, lo que permite construir de manera continua una cartera replicante de la opción. A partir de la hipótesis de ausencia de arbitraje y de la valoración neutral al riesgo, se deriva una ecuación en derivadas parciales que vincula la sensibilidad del precio de la opción al paso del tiempo, al nivel del subyacente y a su volatilidad. La resolución de esta ecuación con las condiciones de contorno adecuadas conduce a una fórmula cerrada para opciones europeas, facilitando su cálculo práctico y la interpretación de la influencia de cada parámetro en el precio de la prima.

El modelo Black-Scholes supone que el activo subyacente sigue un movimiento browniano geométrico:

$$ds_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

Donde

S_t – Precio de la acción en el momento t

μ – Tasa media de crecimiento

σ – Volatilidad

dW_t – Componente Aleatoria

Como se ha mencionado anteriormente, suponemos que existe un tipo de interés constante conocido como r , donde

$$B_t = e^{rt}$$

El precio de la opción $C(S, t)$ depende del precio de la acción S_t del tiempo t . Para calcular cómo cambia el valor de la opción a medida que se mueve el precio de la acción y pasa el tiempo, se aplica el Lemma de Itô. En él se establece:

$$dC(S, t) = \left(\frac{\partial C}{\partial t} + \mu S \frac{\partial C}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} \right) dt + \sigma S \frac{\partial C}{\partial S} dW_t$$

Donde

$\frac{\partial C}{\partial t}$ – Como el precio de una opción cambia a lo largo de tiempo

$\frac{\partial C}{\partial S}$ – Evolución del precio de las opciones en función de la cotización de las acciones

$\frac{\partial^2 C}{\partial S^2}$ – Sensibilidad de la opción a la convexidad del subyacente

Esta fórmula separa la variación de $C(S, t)$ en dos partes:

Parte determinista: Componente predecible que depende del tiempo, del precio de la acción y de la volatilidad.

Parte aleatoria: Componente estocástico (aleatorio) ligado a los movimientos imprevisibles de la cotización.

Para valorar la opción, construimos una cartera de réplica compuesta por:

X_t – Unidades invirtiendo en la cuenta de tasa sin riesgo

Y_t – Unidades invirtiendo en la acción

El valor de la cartera es:

$$P_t = X_t B_t + Y_t S_t$$

La meta es ajustar X_t y Y_t para que la cartera se comporte exactamente igual que la opción. Esto se conoce como cartera autofinanciada, lo que significa que todos los cambios en la cartera proceden de ganancias o pérdidas en la acción o en el activo sin riesgo, no de añadir o retirar dinero.

Para medir la variación del valor de la cartera diferenciamos P_t

$$dP_t = X_t dB_t + Y_t dS_t$$

Ahora sustituimos nuestras ecuaciones conocidas por B_t y S_t en esta ecuación nos da

$$dp_t = x_t (rB_t dt) + y_t (\mu S_t dt + \sigma S_t dW_t)$$

Dado que la cartera se construye para replicar la opción, su cambio (dP_t) debe ser igual a la variación del precio de la opción ($dC(S, t)$). Para eliminar la aleatoriedad (dW_t) fijamos:

$$Y_t = \frac{\partial C}{\partial S}$$

Significa que el número de acciones coincide con la sensibilidad de la opción al precio de la acción (Delta)

Ahora que estamos construyendo la cartera para replicar el cambio en el precio de una opción utilizamos el Lemma de Itô explicado anteriormente e integramos $y_t = \frac{\partial C}{\partial S}$ en la parte determinista de dP_t que elimina μ , que conduce a la EDP de Black-Scholes:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + rS \frac{\partial C}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} - rC = 0$$

Resolviendo esta EDP con las condiciones de contorno adecuadas, obtenemos la solución de forma cerrada para la prima de una opción Call europea:

$$C = SN(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2)$$

Donde

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

y $N(x)$ es la función de distribución acumulada de la normal estándar.

Por último, esta ecuación debe resolverse con las condiciones de contorno adecuadas para hallar el valor de una opción europea. Al vencimiento ($t=T$) para todos los opciones europeos:

Opciones de compra- $C(S, T) = \text{Max}(S - K, 0)$

Opciones de Venta- $C(S, T) = \text{Max}(K - S, 0)$

3.4.3 Comparación entre dos modelos

Ambos modelos proporcionan marcos estructurados para la valoración de opciones, pero su formulación difiere de manera fundamental. El modelo binomial construye un árbol de precios en tiempo discreto y aplica inducción hacia atrás para determinar el valor de la opción en cada nodo, lo que facilita la incorporación de características como el ejercicio anticipado de las opciones americanas, dividendos discretos o volatilidad variable (Cox et al., 1979). En cambio, el modelo Black–Scholes parte de un movimiento browniano geométrico continuo y del lema de Itô para formular una ecuación en derivadas parciales; su solución de forma cerrada resulta aplicable exclusivamente a opciones europeas bajo los supuestos de volatilidad constante y ausencia de ejercicio anticipado (Harrison & Kreps, 1979).

En términos de convergencia, conforme el número de pasos del árbol binomial tiende a infinito, sus valores se aproximan al precio de Black–Scholes, lo que demuestra la coherencia de ambos métodos cuando comparten los mismos supuestos de mercado. Sin embargo, para valores finitos de NNN, el modelo binomial suele ofrecer estimaciones más precisas en presencia de derechos de ejercicio temprano, algo que Black–Scholes no contempla sin recurrir a correcciones numéricas (Hull, 2018).

Desde la perspectiva computacional, la fórmula cerrada de Black–Scholes permite una valoración muy rápida de grandes carteras de opciones europeas, mientras que el método binomial exige un número de cálculos que crece cuadráticamente con NNN (Leisen & Reimer, 1996). En la práctica, resulta habitual emplear Black–Scholes para valoraciones iniciales bajo sus hipótesis ideales y recurrir al modelo binomial cuando se necesitan reflejar condiciones de mercado más realistas o características específicas del contrato.

En conjunto, estos dos enfoques constituyen la base de las metodologías modernas de valoración de opciones, complementándose mutuamente: el binomial aporta flexibilidad y capacidad de adaptación a distintos escenarios, y Black–Scholes ofrece rapidez y claridad analítica en entornos continuos y sin ejercicio anticipado.

4. CASO PRÁCTICO

4.1 PLANTEAMIENTO DEL CASO PRÁCTICO

4.1.1 Diseño y metodología del caso práctico

El objetivo de este estudio es evaluar cómo influyen los operadores minoristas en las principales métricas de las acciones. Dado que resulta complejo identificar qué operaciones corresponden a inversores minoristas y cuáles a institucionales, se seleccionaron cestas de valores representativas de cada grupo. El análisis se centra en el comportamiento agregado de estas cestas, empleándolas como aproximación para estudiar las diferencias entre la actividad de negociación minorista e institucional.

Para realizar este análisis, se utilizó *Microsoft Excel* para el procesamiento de los datos. Los datos históricos de precios se obtuvieron de *Google Finance* para el periodo comprendido entre el 01/01/2023 y el 31/12/2024. Debido a las dificultades de acceso a información histórica completa sobre opciones, así como al elevado volumen de estos datos, se recurrió a información puntual de la cadena de opciones correspondiente al 27/02/2025, obtenida a través de *Market Data*. Este enfoque permite un examen exhaustivo de parámetros clave de las opciones, como la delta, la volatilidad implícita y el precio en distintas fechas de vencimiento, y su comparación con los valores seleccionados. Posteriormente, estos datos pueden contrastarse con los movimientos históricos de los precios de las acciones para analizar en qué medida las métricas extraídas del mercado de opciones se alinean con las tendencias observadas en el pasado.

4.1.2 Justificación de las acciones elegidos

El análisis se centró en tres tipos de valores: aquellos con una alta participación de inversores minoristas, una participación media de inversores minoristas y una baja participación de operadores minoristas. La cesta de alta participación de inversores minoristas está compuesta por un grupo de *Meme Stocks*. Estos *Meme Stocks* se seleccionaron por ajustarse a las características descritas en el capítulo El Fenómeno de las *Meme Stocks* en la Inversión Minorista. Por este motivo, se incluyeron *GameStop (GME)*, *AMC Entertainment Holdings (AMC)* y *Trump Media and Technology Group (DJT)*. Estos tres valores comparten las características clave de carecer de fundamentos empresariales reales que justifiquen el volumen de negociación, generan un intenso debate en foros

de inversores minoristas como *WallStreetBets* y un historial de rápidas subidas de precios seguidas de posteriores caídas.

El siguiente grupo, que representa un nivel medio de participación de inversores minoristas, es el *Magic 7*. Está formado por *Google* (GOOGL), *Meta* (META), *Microsoft* (MSFT), *NVIDIA* (NVDA), *Amazon* (AMZN) y *Tesla* (TSLA). Tanto los inversores institucionales como los minoristas están muy implicados en la negociación de este grupo de valores. Algunos incluso consideran que *Tesla*, un miembro de los *Magic 7*, posee características muy similares a las de un *Meme Stock* debido a su culto y a la extrema volatilidad de su cotización. (Root, 2023)

La cesta que representa a los valores con escaso interés para los operadores minoristas está compuesta por valores de mediana capitalización con capitalizaciones bursátiles similares a la cesta de *Meme Stocks*. Este grupo está formado por valores de distintos sectores: *YETI Holdings* (YETI), *Acadia Healthcare Group* (ACHC), *Under Armour* (UA), *Jefferies Financial Group* (JEF) y *AGCO Corporation* (AGCO). Por último, tres *Benchmarks* del mercado: *S&P 500* (VOO), *Nasdaq 100* (DIA) y *El Índice Dow Jones* (QQQ), se seleccionaron para representar al mercado bursátil en su conjunto. Esta segmentación permite realizar comparaciones controladas, en las que cada cesta sirve como aproximación a un determinado nivel de presencia de inversores minoristas, aislando así la forma en que la intensidad minorista podría afectar al comportamiento del mercado.

4.2 IMPACTO DEL NEGOCIACIÓN MINORISTA EN LAS ACCIONES

La siguiente tabla muestra los indicadores clave para cada grupo de acciones. Estos datos ofrecen una visión cuantitativa del comportamiento de las *Meme Stocks*, las empresas de mediana capitalización, los *Magic 7* y los índices de referencias, y ayudan a evaluar el impacto de la actividad de los inversores minoristas en el rendimiento del mercado. Los indicadores incluyen la rentabilidad diaria esperada, que mide el rendimiento promedio; la desviación estándar y la varianza, que cuantifican la volatilidad de los retornos; el volumen medio diario de negociación y su desviación estándar, que reflejan la intensidad y consistencia de la actividad de mercado; y la beta, que indica la sensibilidad de cada grupo a los movimientos generales del mercado.

Tabla 1: Estadísticas de rentabilidad, volatilidad y volumen diario por grupo de acciones

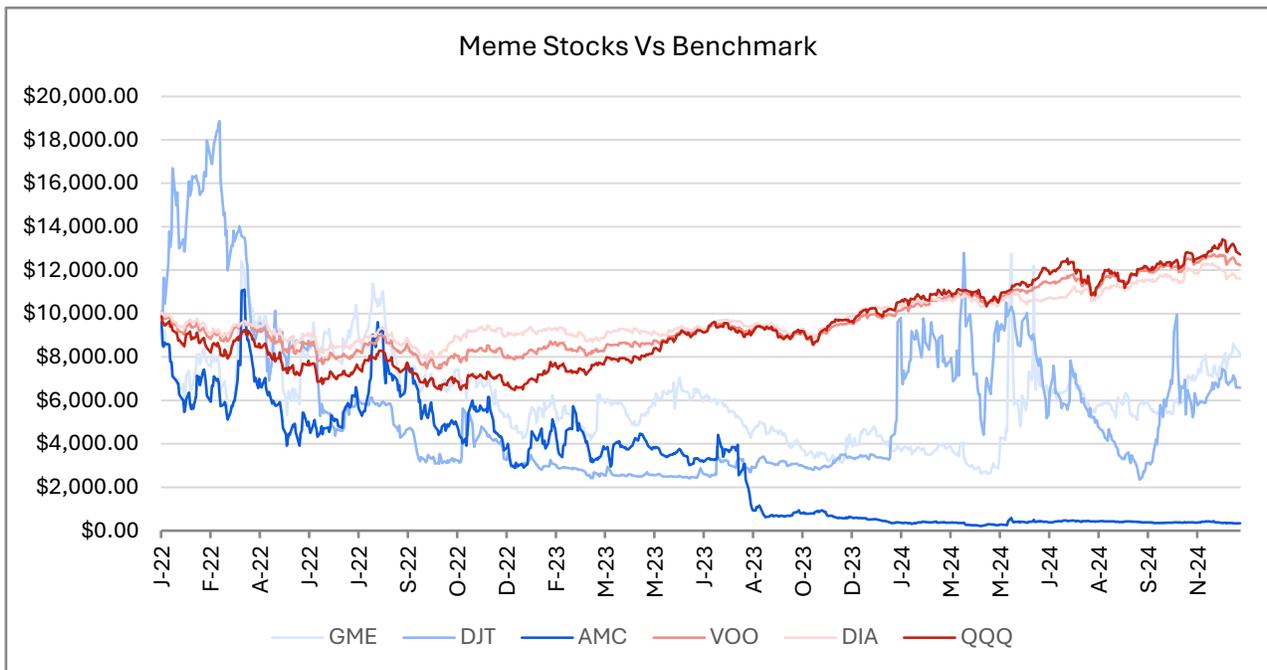
Grupo	Rentabilidad diaria esperada	Desviación típica	Volumen medio diario de negociación	Desviación típica del volumen diario	Varianza	Beta
Meme Stocks	0.07%	7.36%	15,902,418	26,610,832	0.54%	1.57
Mid-Cap Companies	-0.01%	2.58%	1,552,232	1,109,035	0.07%	1.24
Magic 7	0.10%	2.62%	54,331,024	36,174,827	0.07%	1.62
Benchmarks	0.03%	1.17%	-	8,740,166	0.01%	1.02

Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

4.2.1 Evolución del precio de las acciones

Durante este periodo, los *Meme Stocks* obtuvieron una rentabilidad media diaria del 0,07%, la segunda más alta entre los grupos y más del doble de la rentabilidad de los *Benchmarks* del mercado. En cuanto a la desviación típica, registraron la cifra más alta, el 7,36%, más de seis veces superior a la de los índices de referencia. Aunque la volatilidad es bien conocida en este tipo de valores, no deja de ser sorprendente que casi dupliquen el rendimiento de los índices de referencia, dados sus relativamente débiles fundamentos o avances empresariales. Esto pone de relieve cómo la elevada participación minorista puede impulsar valoraciones que parecen desconectadas de la lógica tradicional del mercado.

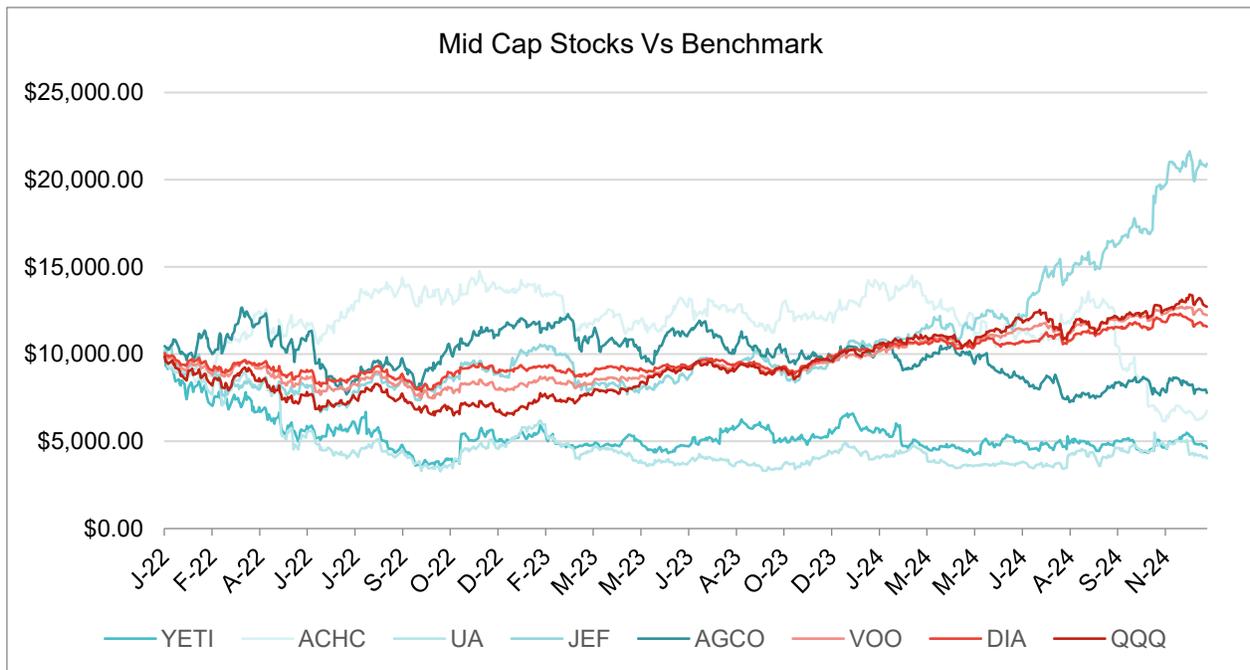
Figura 1: Comparación de precios entre *Meme Stocks* y *Benchmarks* (2023–2025)



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los valores de mediana capitalización registraron una rentabilidad media diaria del -0,01% y una desviación típica del 2,58%. Resulta un tanto sorprendente que este grupo de valores de mediana capitalización haya registrado rentabilidades negativas durante un periodo de dos años, especialmente a la luz de las ganancias del mercado en general, que han sido impulsadas predominantemente por empresas de gran capitalización. Esta pauta refleja una tendencia mundial común, según la cual las empresas más pequeñas suelen ir a la zaga de las de mayor capitalización, en parte debido al menor interés de los operadores minoristas, que se traduce en una menor liquidez e interés por las opciones.

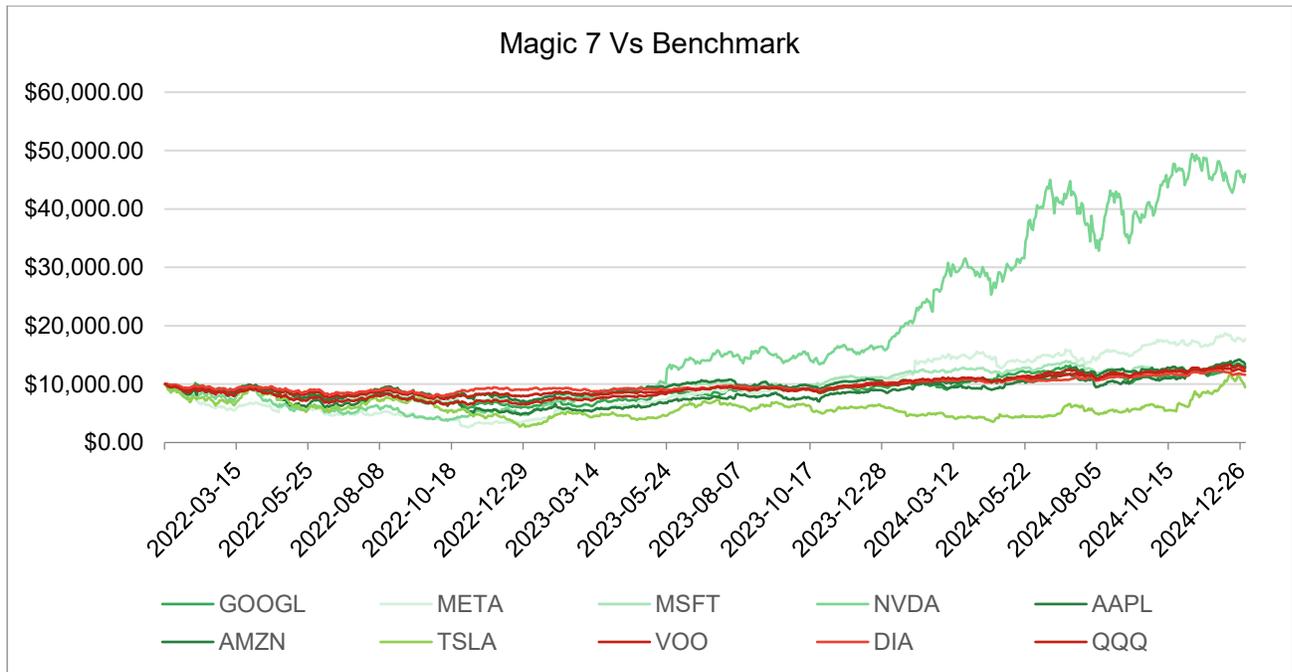
Figura 2: Comparación de precios entre empresas Mid Cap y Benchmarks (2023–2025)



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

La cesta *Magic 7* registró la mayor rentabilidad media diaria, un 0,10%, lo que no es sorprendente dada su fuerte presencia en el mercado. Su desviación típica del 2,62% es moderadamente superior a la de las empresas de mediana capitalización y los índices de referencia, pero sigue estando muy por debajo de la extrema volatilidad observada en los *Meme Stocks*. Al igual que las *Meme Stocks*, estas empresas se benefician de un elevado interés del mercado y de una fuerte actividad de opciones, pero en el caso de las *Magic 7*, sus ganancias también se sustentan en sólidos fundamentos empresariales. Durante este periodo, los *Magic 7* representaron la mayor parte de las ganancias del S&P 500 y vieron aumentar significativamente su peso combinado en el índice. Con el tiempo, estos valores han crecido en influencia sobre el mercado en general y ahora sirven como impulsores clave del rendimiento global del índice. Esta evolución refleja también la creciente confianza de inversores en su capacidad para generar valor sostenible y adaptarse a entornos cambiantes.

Figura 3: Comparación de precios entre las *Magic 7* y los *Benchmarks* (2023–2025)

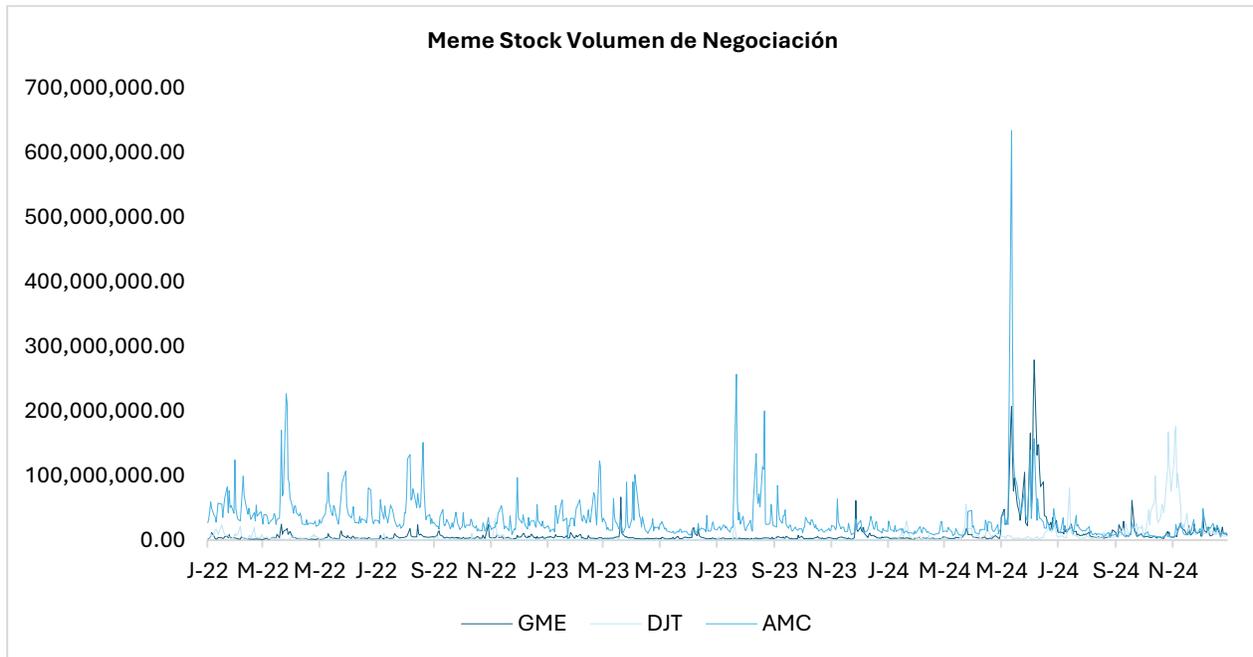


Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Por último, los *Benchmarks* registraron una rentabilidad media diaria del 0,03 %, con la desviación típica más baja, del 1,17 %. Esta combinación de rendimiento y estabilidad se debe a su amplia diversificación sectorial y geográfica, junto con su ponderación por capitalización bursátil, que mitiga el impacto de variaciones extremas en valores individuales. A lo largo de horizontes de inversión prolongados, estos índices suelen ofrecer rentabilidades moderadas pero continuas, reforzadas por la distribución periódica de dividendos, lo que los convierte en una opción atractiva para estrategias de inversión pasiva. Además, su baja volatilidad facilita la gestión del riesgo y los reequilibrios de cartera, reduce los costes de transacción y sirve como referencia clave para evaluar el desempeño de gestores activos.

4.2.2 Volumen medio diario de negociación

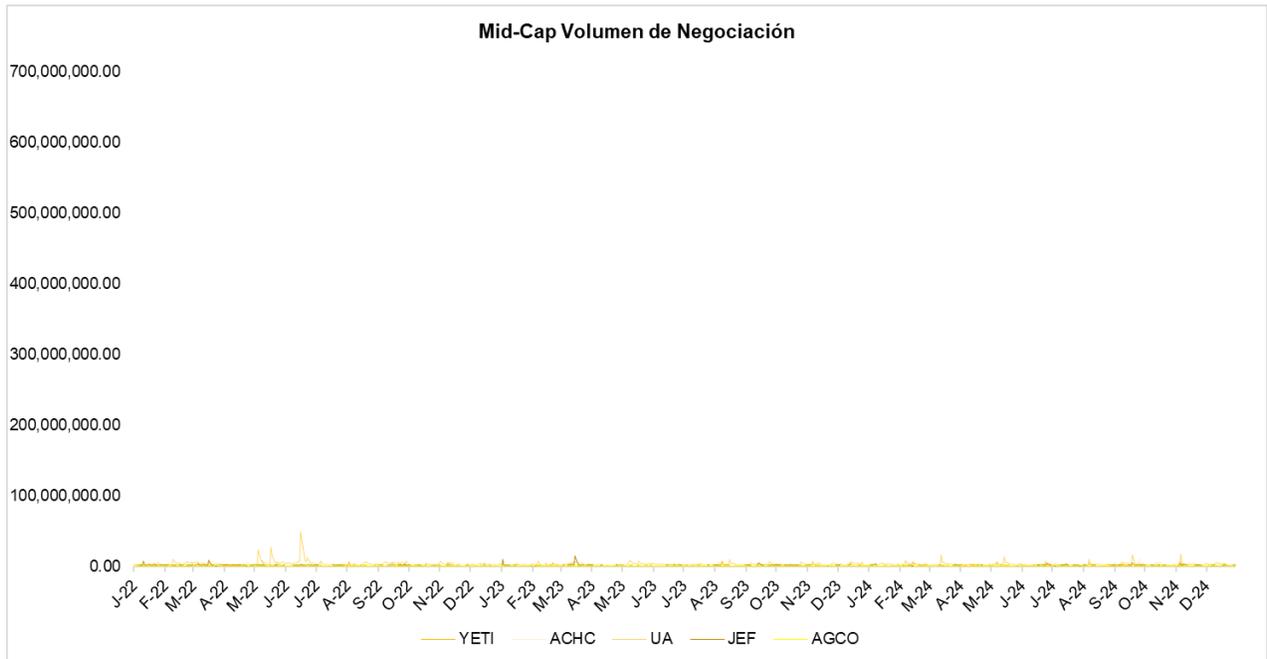
Figura 4: Volumen diario promedio de las *Meme Stocks* (2023–2025)



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los *Meme Stocks* registraron un volumen medio de negociación de 15 millones de operaciones al día, 15 veces superior al del grupo de empresas de mediana capitalización, pese a tener capitalizaciones bursátiles similares. Esta mayor liquidez podría ayudar a explicar sus rendimientos anormales. Otro factor importante es el elevado nivel de actividad de las opciones, que impulsa la negociación, ya que los creadores de mercado cubren sus posiciones y los grandes vendedores en corto las cubren con frecuencia.

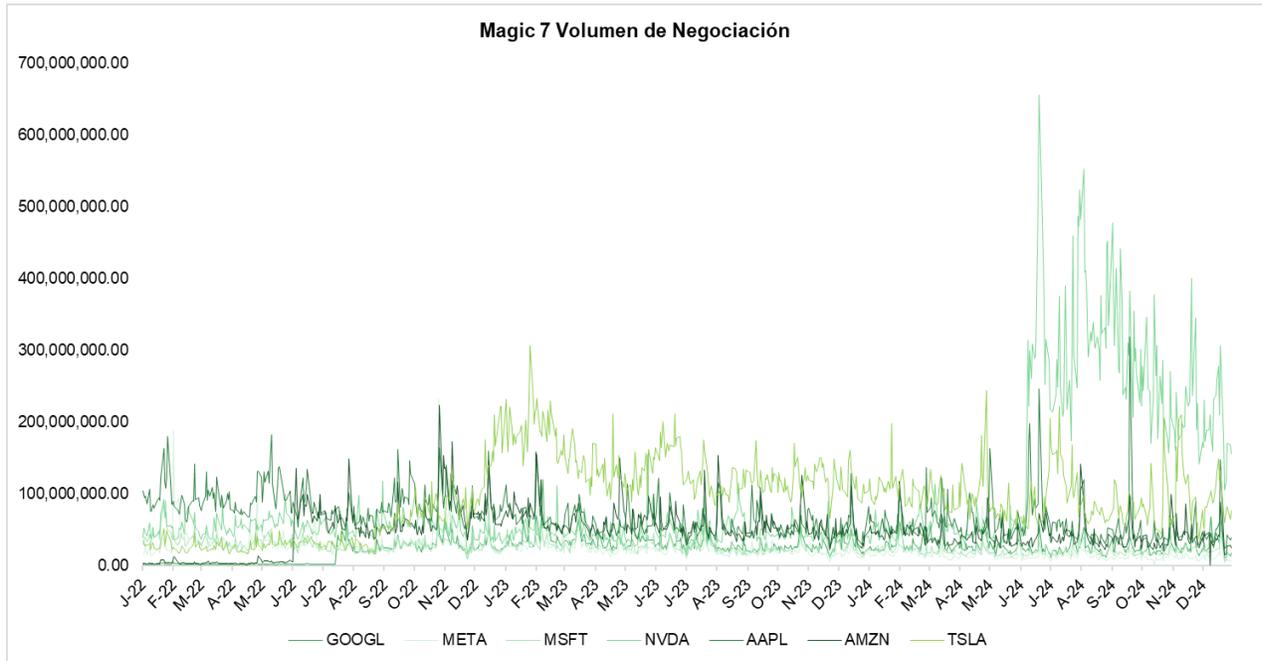
Figura 5: Volumen diario promedio de las Mid-Caps (2023–2025)



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los valores de mediana capitalización registraron el menor volumen de negociación, con una media de 1.500.000 operaciones diarias. A pesar de que comparten capitalizaciones bursátiles comparables con los valores de mediana capitalización, su actividad global es significativamente menor. Este volumen reducido se correlaciona con una menor volatilidad, pero también puede contribuir a sus rendimientos más modestos. Históricamente, los valores conservadores de mediana capitalización se consideraban la columna vertebral de las carteras de muchos inversores, gracias a su rendimiento estable. Sin embargo, en una época de mayor interés minorista centrado en ganancias rápidas, estos valores han caído en desgracia, como se refleja en sus volúmenes y rendimientos decrecientes.

Figura 6: Volumen diario promedio de las *Magic 7* (2023–2025)



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

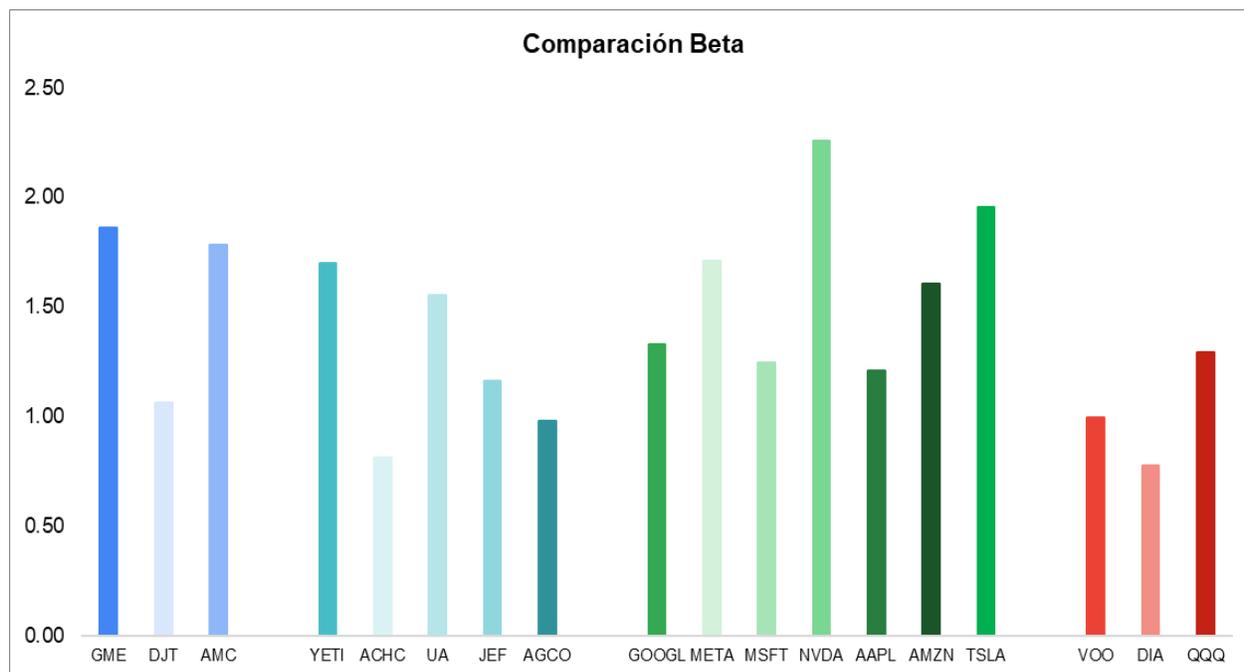
Los *Magic 7* registraron el mayor volumen diario de operaciones, con una media de más de 50.000.000 de operaciones al día. Durante el periodo de dos años, impulsaron gran parte de la rentabilidad global del mercado y tuvieron una influencia desproporcionada en el rendimiento de los índices. La elevada liquidez de los operadores, tanto institucionales como minoristas, contribuyó a mantener sus fuertes ganancias. Además, los *Magic 7* se beneficiaron de una mayor actividad de opciones, y *Tesla* en particular se benefició de los vendedores en corto que cubrieron sus posiciones en medio de continuas subidas de precios.

Los *Benchmarks* se excluyeron del análisis del volumen de negociación porque hay múltiples tickers que representan el mismo índice, lo que hace que cualquier comparación con valores individuales sea menos significativa

4.2.3 Comparación del parámetro beta

Por último, para el análisis de los datos de precios, se calculó la beta de cada empresa a lo largo del periodo. Están separados y codificados por colores en sus respectivos grupos

Figura 7: Betas promedio de cada cesta de acciones (2023–2025)



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

En este caso, los *Magic 7* tienen la más alta con una media de 1,62, seguidas por las *Meme Stocks* con una media de 1,57 y las *Mid-Caps* con una media de 1,24. Este análisis muestra que, aunque los *Meme Stocks* presentan una mayor volatilidad junto con unos rendimientos aparentemente superiores, estas características podrían ser indicativas de la dinámica del mercado más que de un valor inherente.

4.3. IMPACTO DEL NEGOCIACIÓN MINORISTA EN LOS MODELOS DE VALORACIÓN DE OPCIONES

4.3.1 Usando el Modelo Binomial: El efecto de la negociación minorista en la valoración de opciones

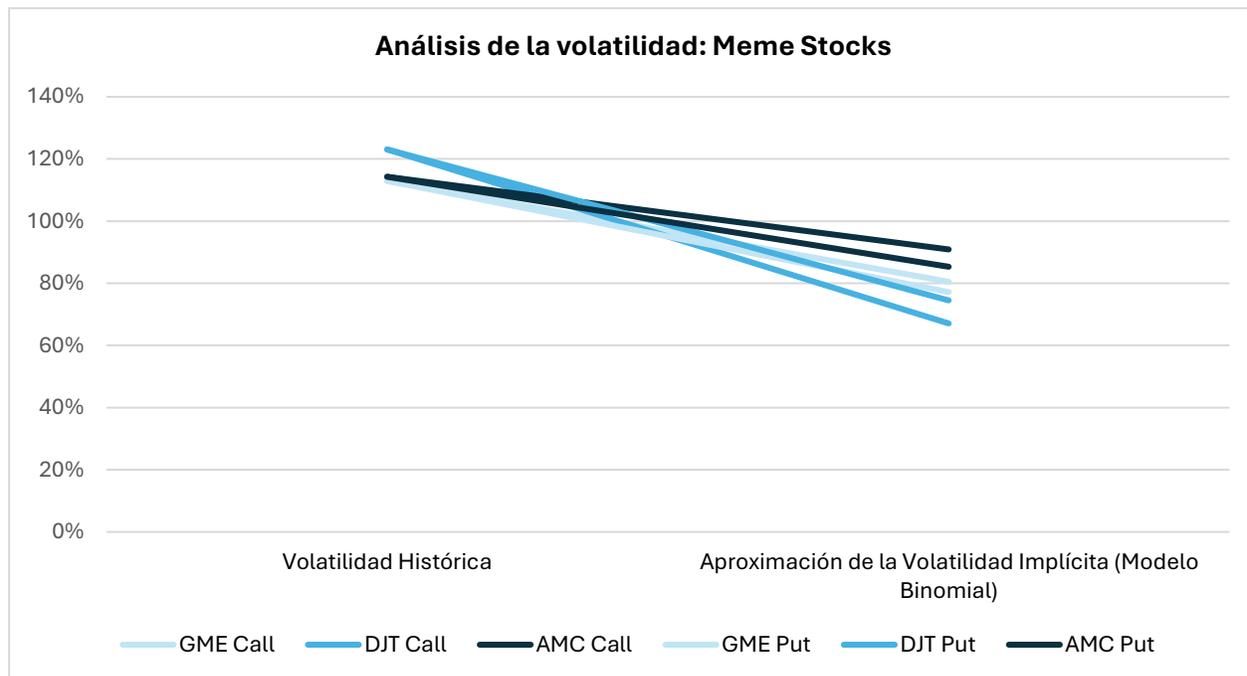
Para este análisis se utilizó un modelo binomial de Cox Rox Rubinstein, ya que todas las opciones analizadas eran de tipo americano. (Cox et al., 1979). Para este ejercicio en particular, se utilizaron opciones con un precio de ejercicio ATM para cada acción, con el fin de realizar un análisis coherente.

Tabla 3: Comparación entre volatilidad histórica y volatilidad implícita según modelo binomial

Grupo	Tipo de Opción	Volatilidad Media Histórica	Volatilidad Implícita según el modelo Binomial (Modelo Propio)
Meme Stock	Call	117%	79%
Mid-Caps	Call	41%	42%
Magic 7	Call	42%	38%
Benchmarks	Call	19%	17%
Meme Stock	Put	117%	79%
Mid-Caps	Put	41%	43%
Magic 7	Put	42%	36%
Benchmark	Put	19%	18%

Para el análisis de esta sección se calculó la volatilidad histórica entre 2023-2025 y se estimó la volatilidad implícita utilizando el modelo binomial.

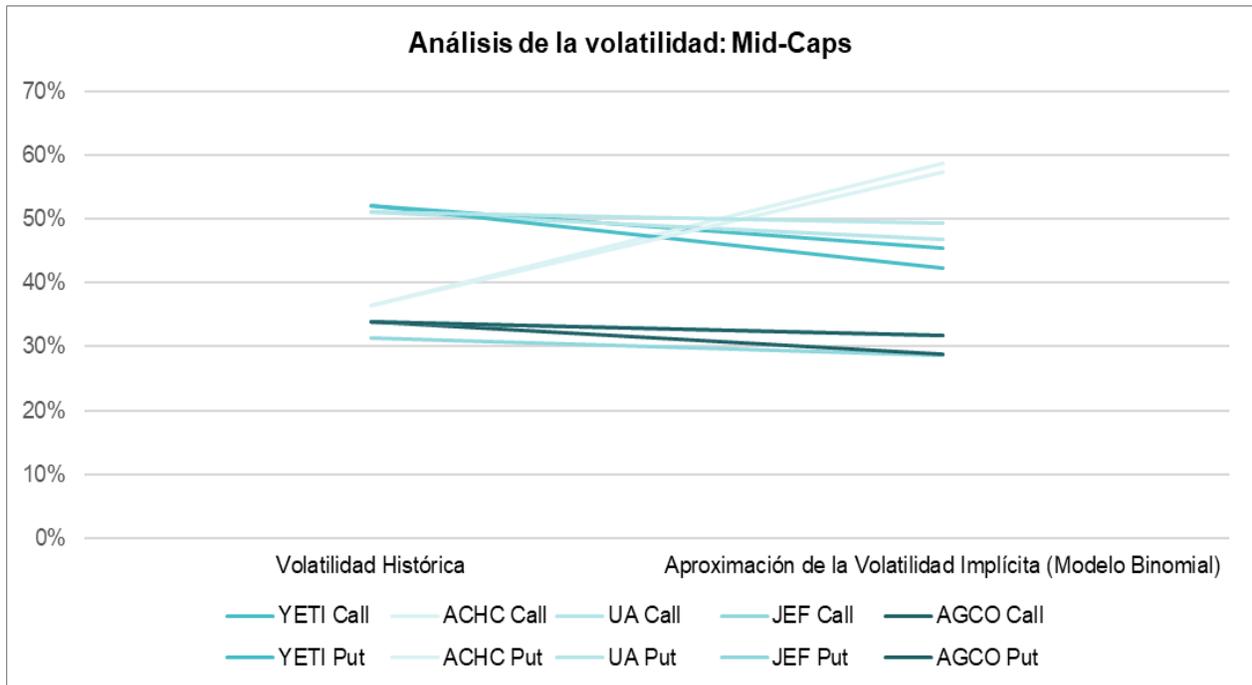
Figura 8: Comparación entre volatilidad histórica y volatilidad implícita según el Modelo Binomial para los *Meme Stocks*



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

En el caso de la cesta de *Meme Stocks*, existe una diferencia notable entre la volatilidad histórica media y la volatilidad implícita modelo binomial (modelo propio). Esto se debe probablemente a que la volatilidad histórica ha estado sesgada por breves periodos de volatilidad extremadamente alta que el mercado percibe ahora como poco probable que se repitan. También puede indicar que los inversores institucionales están descartando la posibilidad de otra compresión de posiciones cortas, optando en su lugar por comprar opciones de venta para beneficiarse de un descenso gradual del precio de las acciones.

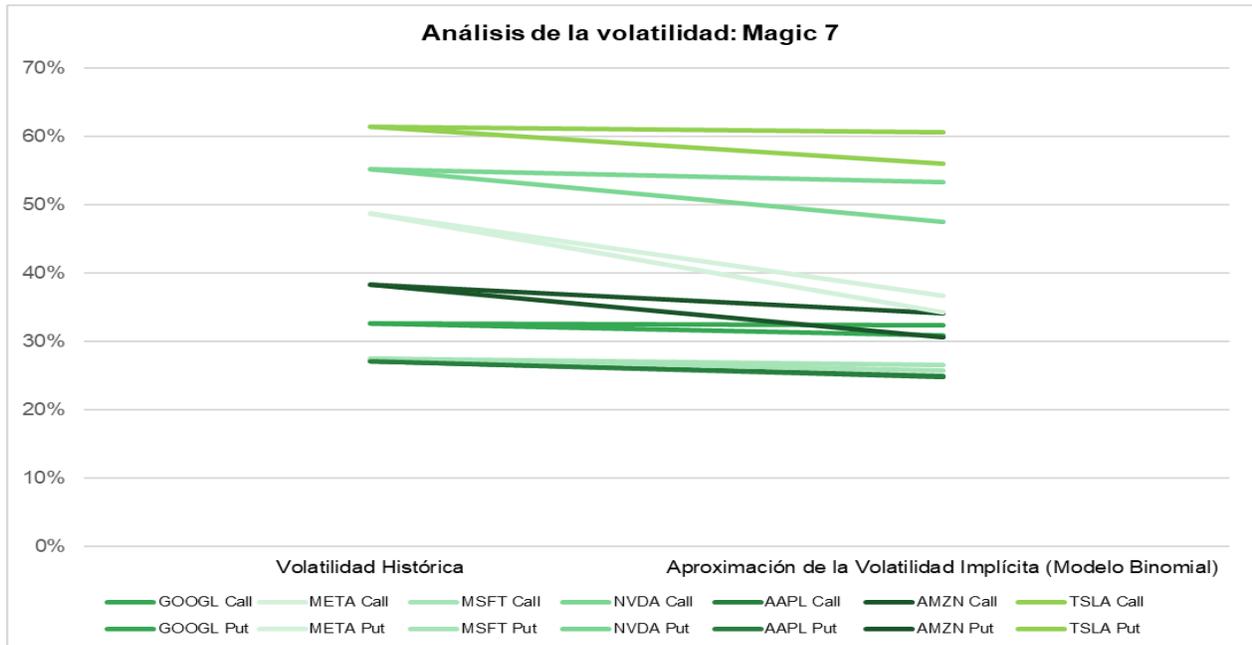
Figura 9: Comparación entre la volatilidad histórica y la volatilidad implícita según el Modelo Binomial para los *Mid-Caps*



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

En el caso de los *Mid-Caps*, a diferencia de los valores de mediana capitalización, la volatilidad implícita del modelo binomial y la volatilidad implícita del mercado igualan o incluso superan la volatilidad histórica media. Esta dinámica sugiere una posible prima de liquidez en las opciones sobre valores de mediana capitalización, lo que las hace relativamente menos atractivas para algunos inversores. Una mayor volatilidad implícita suele implicar un mayor riesgo percibido o una liquidez limitada, factores ambos que impulsan los precios de las opciones por encima de la volatilidad histórica.

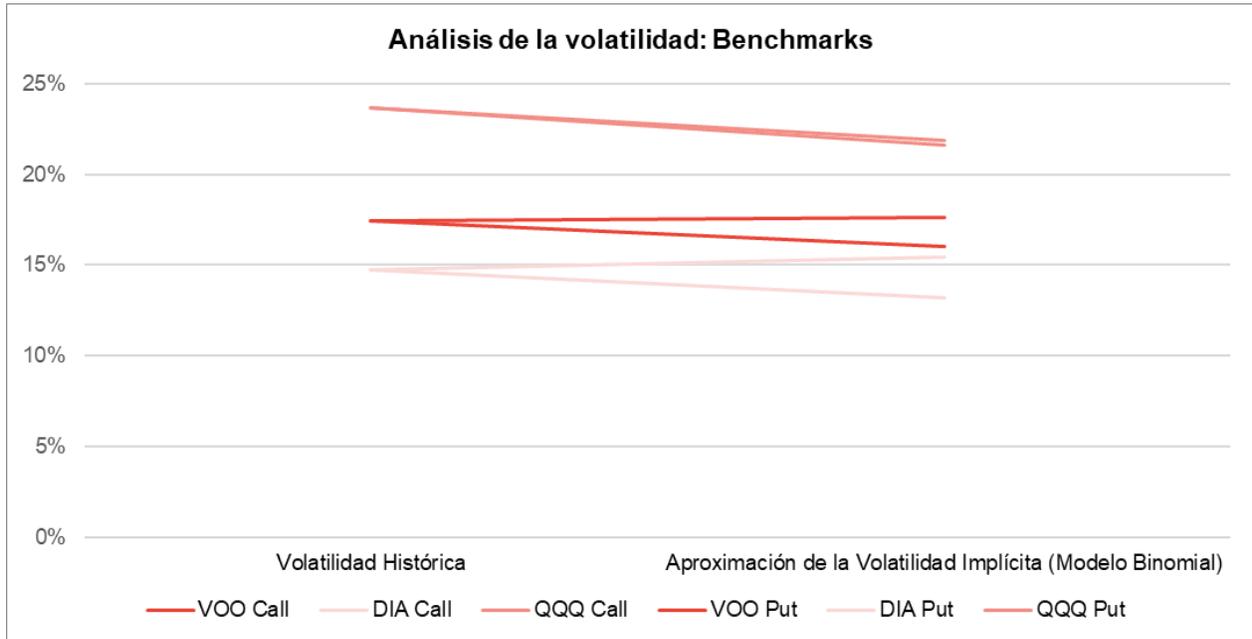
Figura 10: Comparación entre la volatilidad histórica y la volatilidad implícita según el Modelo Binomial para los *Magic 7*



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Para los *Magic 7*, la volatilidad histórica media y la volatilidad implícita del modelo binomial están estrechamente alineadas, con una volatilidad histórica ligeramente superior a la volatilidad implícita. Esta coherencia sugiere que el mercado considera que el comportamiento pasado de estos valores es un predictor fiable del comportamiento futuro. En consecuencia, las opciones sobre estos valores resultan atractivas, ya que la volatilidad implícita no conlleva una prima elevada y, en algunos casos, puede incluso estar descontada con respecto a la volatilidad histórica.

Figura 11: Comparación entre la volatilidad histórica y la volatilidad implícita según el Modelo Binomial para los Benchmarks



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Entre los índices de referencia, la diferencia entre la volatilidad histórica media y la volatilidad implícita obtenida con el modelo binomial es mínima, con cifras ligeramente por encima y otras por debajo de sus niveles históricos, gracias a una formación de precios eficiente y a la gran liquidez del mercado de opciones. La composición diversificada de estos índices tiende a mantener sus características de negociación alineadas con su volatilidad histórica, pues son menos susceptibles a los bruscos movimientos de segmentos más especulativos, y su diversificación mitiga picos de volatilidad y facilita un perfil de riesgo predecible.

En cestas especulativas *Meme Stocks*, opciones de compra y venta registran diferenciales más amplios, reflejo mayor actividad minorista y reevaluación de movimientos extremos. Los Mid-Caps presentan volatilidad implícita igual o ligeramente superior a la histórica, sugiriendo una prima de liquidez y percepción de mayor riesgo en este segmento. En grupos consolidados como *Magic 7* y índices de referencia, las volatilidades están más alineadas, indicando una perspectiva estable y consensuada impulsada por inversores institucionales. Estas conclusiones revelan que, si bien la negociación minorista puede inducir volatilidad en ciertos segmentos, la participación institucional promueve precios más predecibles y estables.

4.3.2 Análisis de la volatilidad implícita: Distribución y sesgo en la cadena de opciones

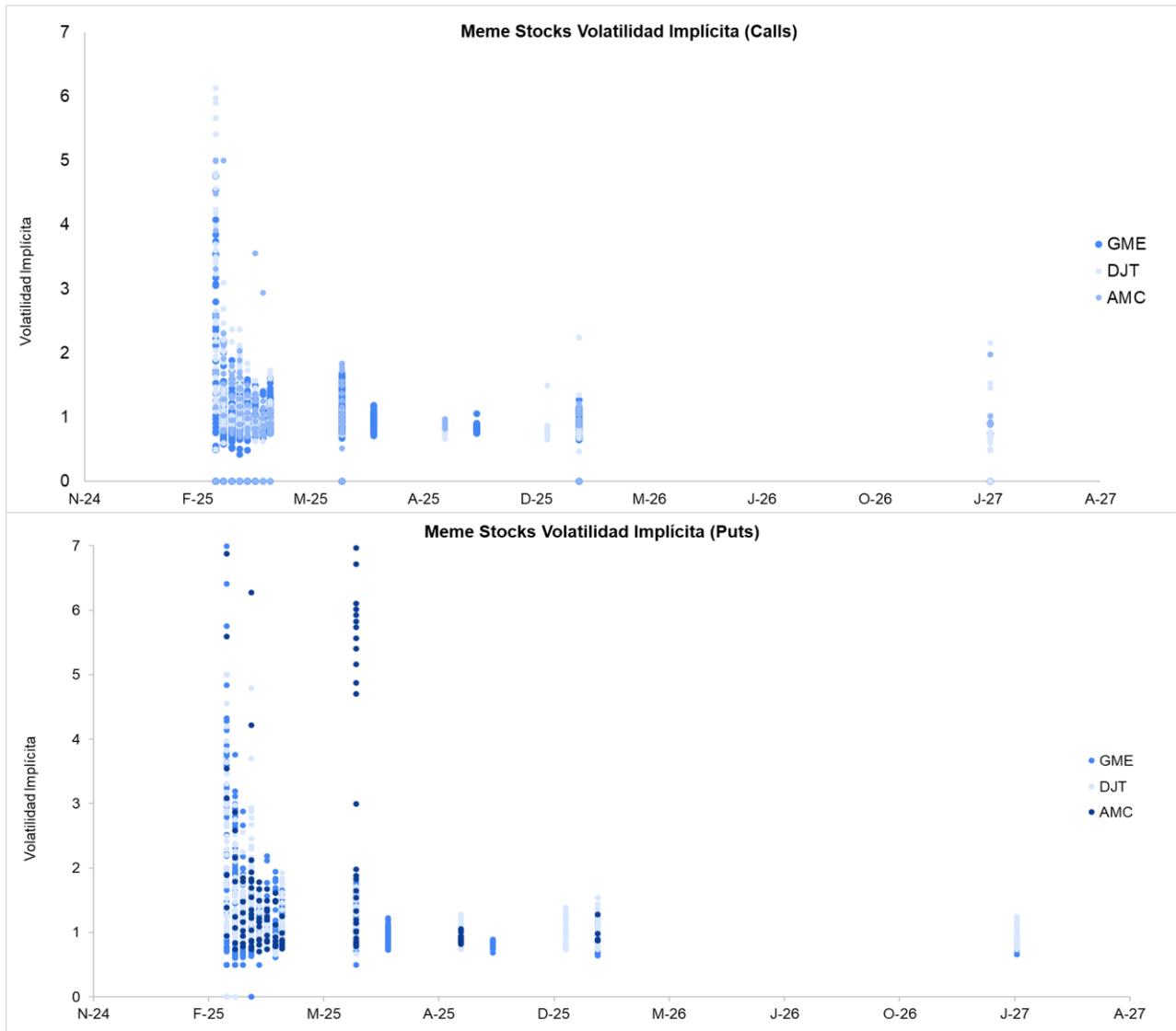
Tabla 4: Análisis de la dispersión y rango de volatilidad implícita por tipo de opción y cesta de acciones

A continuación se examina la volatilidad implícita en la cadena de opciones según tipo de opción y cesta de acciones. Para cada grupo, tanto en calls como en puts, se presentan el número medio de contratos analizados, la volatilidad implícita media y su desviación estándar. Estos indicadores permiten comparar las expectativas del mercado e identificar posibles desequilibrios entre posiciones alcistas y bajistas antes de revisar los gráficos detallados.

Grupo	Tipo de Opción	Número medio de opciones	Media Volatilidad Implícita Desviación estándar	Desviación típica de la Volatilidad Implícita
Meme Stock	Call	406	85%	555%
Mid-Caps	Call	90	30%	139%
Magic 7	Call	2013	43%	295%
Benchmarks	Call	2381	18%	185%
Meme Stock	Put	412	122%	681%
Mid-Caps	Put	90	29%	130%
Magic 7	Put	1835	30%	295%
Benchmarks	Put	2262	18%	165%

Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

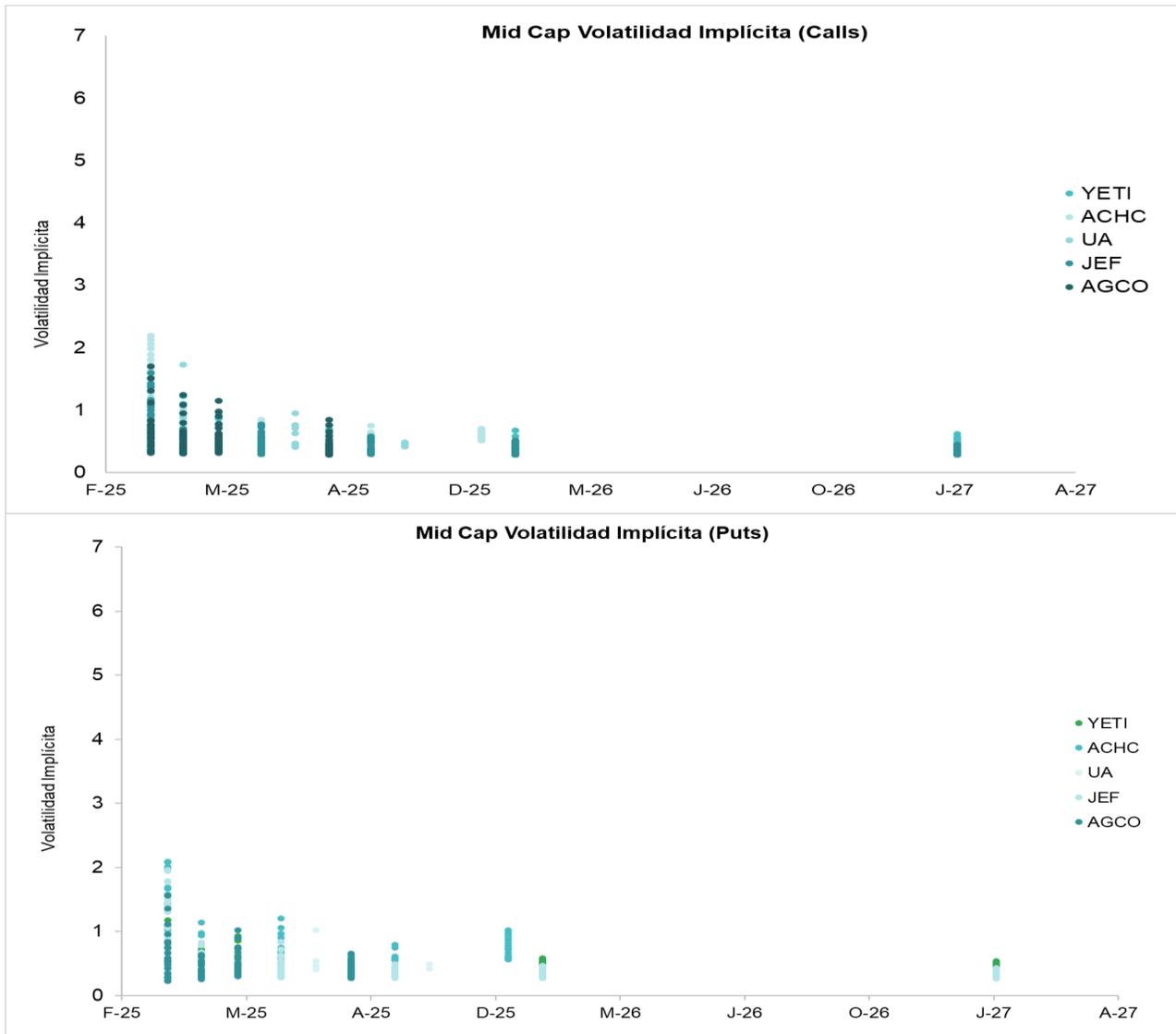
Figura 12: Análisis de la volatilidad implícita para todas las opciones Call y Put en la cadena de opciones de *Meme Stocks*



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los *Meme Stocks* presentan la desviación típica volatilidad implícita media más alta de todas las cestas, y las opciones de venta muestran un sesgo mucho más pronunciado. Este pronunciado sesgo de las opciones de venta sugiere que el mercado está valorando la posibilidad de una compresión de posiciones cortas y un mayor riesgo a la baja, un fenómeno a menudo impulsado por la agresiva actividad de los inversores minoristas. Además, el número desproporcionadamente elevado de opciones disponibles en relación con su capitalización bursátil refleja cómo han evolucionado los mercados para acomodar y capitalizar la mayor participación de los operadores minoristas en estos valores.

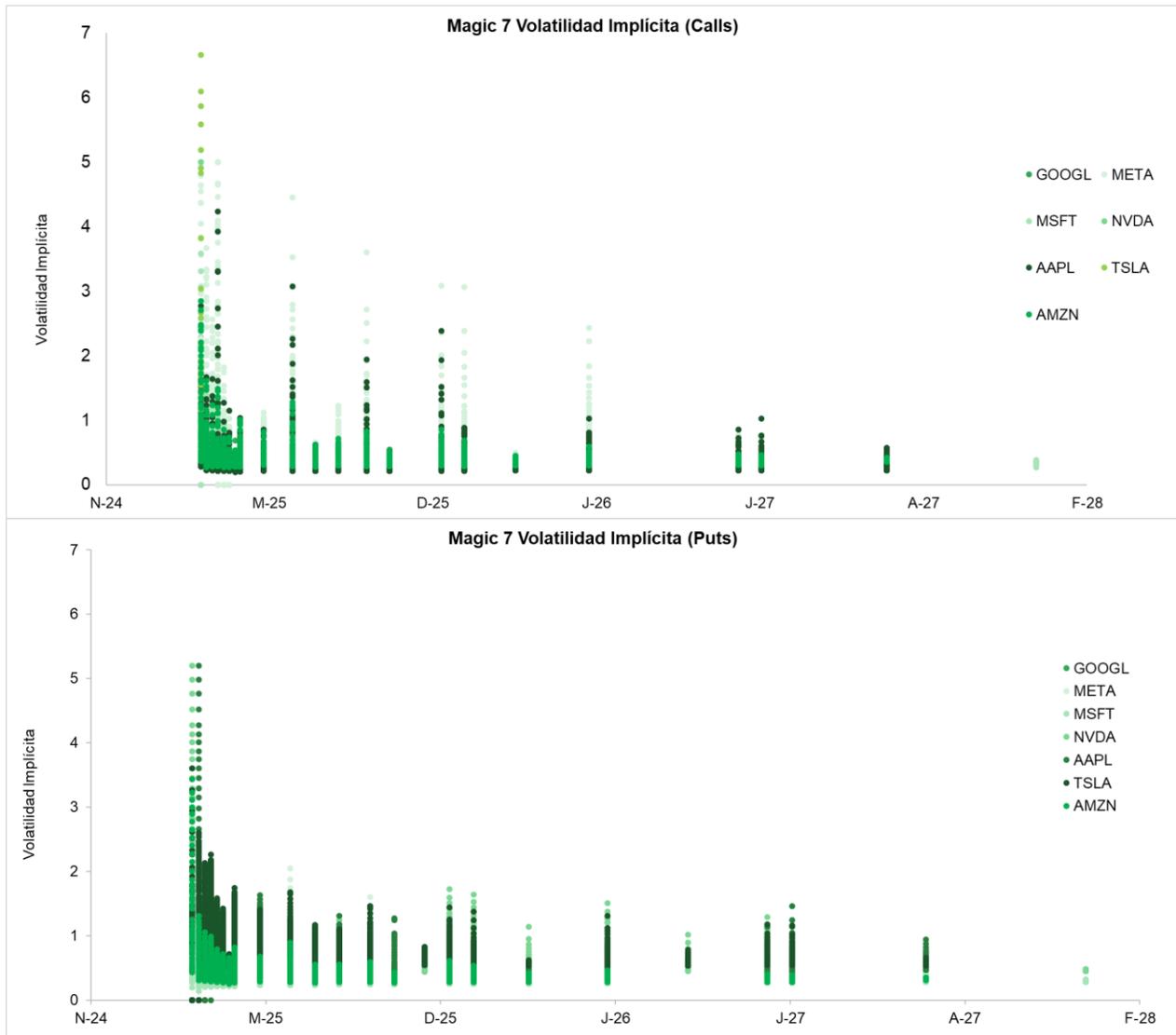
Figura 13: Análisis de la volatilidad implícita para todas las opciones Call y Put en la cadena de opciones de *Mid-Caps*



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los valores de mediana capitalización presentan diferenciales volatilidad implícita significativamente más bajos, con una alineación mucho más estrecha entre las opciones de compra y de venta. El número relativamente bajo de opciones disponibles en esta cesta indica una liquidez reducida y un menor interés de los operadores en comparación con otros segmentos. Esto se refleja además en sus moderados diferenciales volatilidad implícita, lo que sugiere que los participantes en el mercado esperan que la volatilidad de estos valores se mantenga constante y no se cubren agresivamente contra grandes oscilaciones de precios.

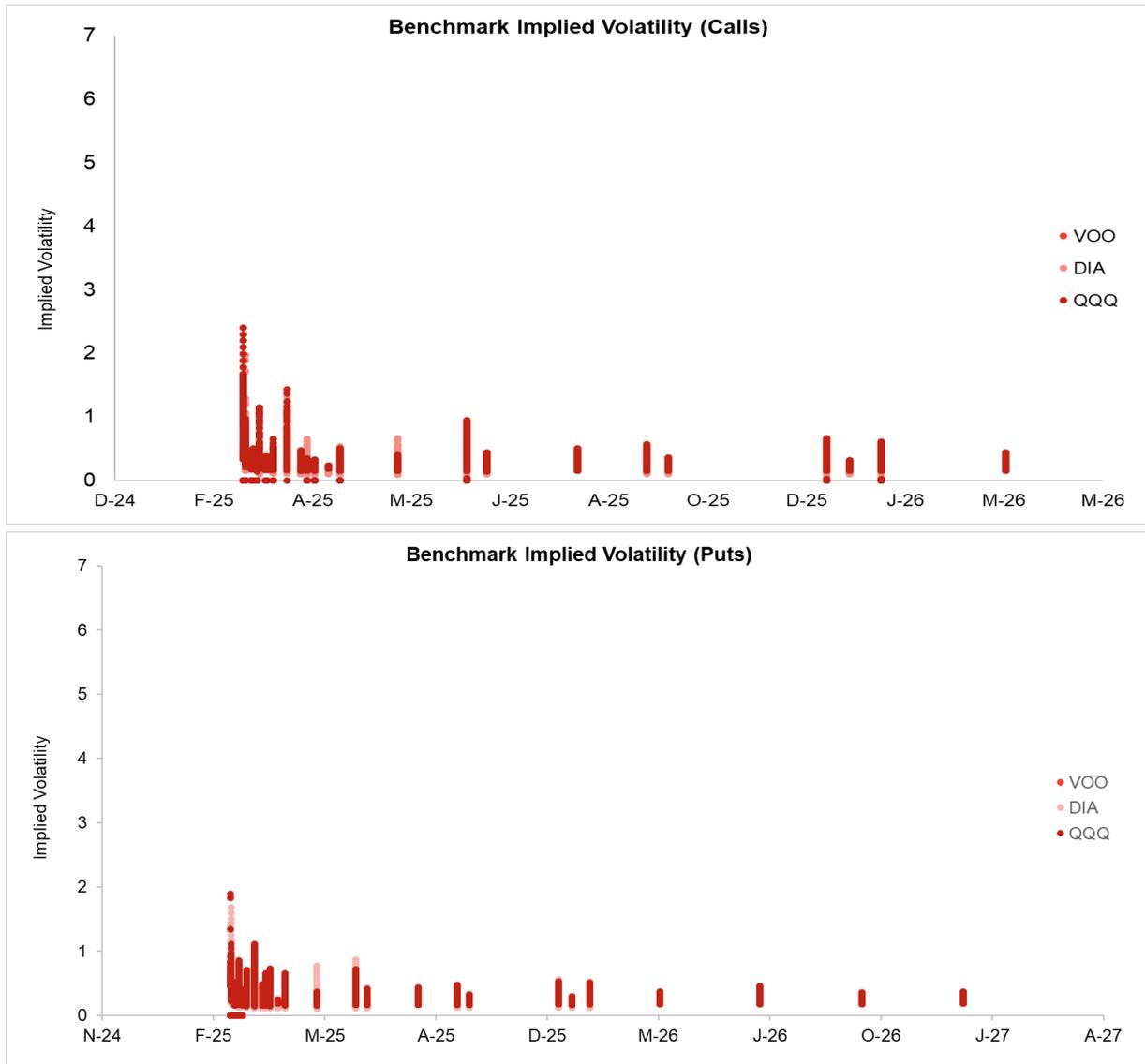
Figura 14: Análisis de la volatilidad implícita para todas las opciones Call y Put en la cadena de opciones de *Magic 7*



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los *Magic 7* presentan un número muy elevado de opciones disponibles en sus cadenas, lo que demuestra un alto nivel de liquidez. Su sesgo volatilidad implícita es moderado, pero las opciones de compra muestran un sesgo notablemente mayor, lo que sugiere que los creadores de mercado están valorando una mayor probabilidad de movimientos significativos al alza en relación con los movimientos a la baja. Los elevados niveles de participación institucional y minorista y el hecho de que algunos valores *Magic 7*, como *Tesla* y *NVIDIA*, tengan seguidores de culto podrían explicar este mayor sesgo de las opciones de compra.

Figura 15: Análisis de la volatilidad implícita (VI) para todas las opciones Call y Put en la cadena de opciones de los índices



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los *Benchmarks* presentan los diferenciales de volatilidad implícita más bajos, lo que refleja su composición diversificada y su estabilidad inherente. No es de extrañar que tengan el mayor número de opciones disponibles entre todas las cestas, lo que subraya su papel como base de las estrategias de cobertura de los operadores frente a los movimientos del mercado. Este bajo nivel de sesgo, con un volatilidad implícita coherente tanto en las opciones de compra como en las de venta, sugiere que las expectativas del mercado sobre los movimientos direccionales están equilibradas, lo que indica una perspectiva estable y bien cubierta para estos índices.

El análisis de las cadenas de opciones muestra la adaptación del mercado a la mayor participación minorista. Los *Meme Stocks* se distinguen por sus desviaciones muy elevadas de volatilidad implícita y sesgos marcados en las puts, reflejo del riesgo y de sus movimientos de precio anómalos. En contraste, *Mid-Caps* y *Benchmarks* exhiben diferenciales VI moderados y sesgos equilibrados, lo que denota expectativas más estables y una formación de precios coherente. El *Magic 7*, con su elevada liquidez, presenta un claro sesgo alcista en las calls, indicando que los creadores de mercado ajustan sus modelos para incorporar el sentimiento positivo tanto de inversores institucionales como minoristas.

4.3.3 Evaluación de la distribución del delta en opciones

Con base en el análisis previo de la cadena de opciones, a continuación se analiza la distribución del delta, que mide la sensibilidad del precio de una opción a las variaciones del activo subyacente. La tabla siguiente muestra, para cada grupo de acciones y tipo de opción, tanto el delta medio como su desviación estándar. Estos indicadores permiten comparar no solo la exposición direccional típica de calls y puts entre los grupos, sino también la consistencia en el posicionamiento de los operadores. Al examinar el delta medio junto con su variabilidad, se obtiene información sobre si la actividad minorista conduce a coberturas concentradas o a apuestas especulativas más dispersas. Tras la tabla, se grafica el delta de cada opción en función de su moneyness para mostrar cómo cambia la sensibilidad a medida que las opciones se acercan o se alejan del dinero.

Tabla 5: Distribución media del Delta y su desviación estándar por tipo de activo y opción

Grupo	Tipo de opción	Media Delta	Desviación estándar	Delta medio
Meme Stock	Call	35%		45%
Mid-Caps	Call	36%		47%
Magic 7	Call	39%		50%
Benchmarks	Call	38%		57%
Meme Stock	Put	34%		-54%
Mid-Caps	Put	35%		-52%
Magic 7	Put	37%		-46%
Benchmarks	Put	36%		-42%

Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

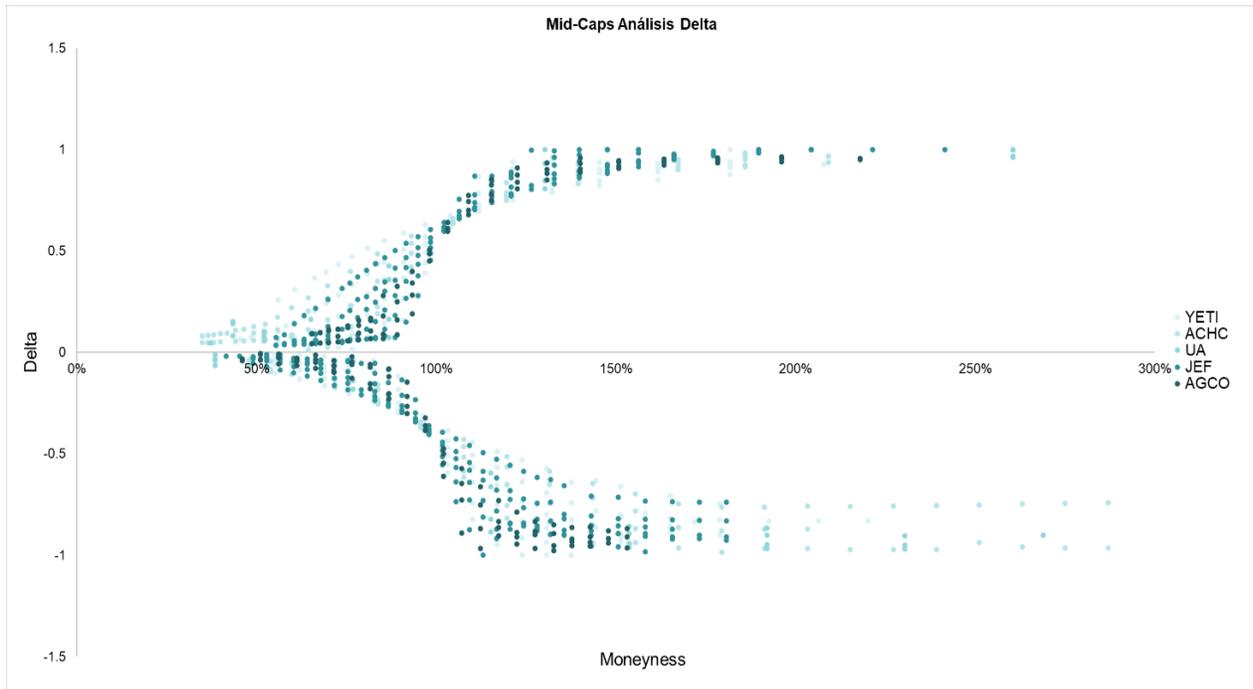
Figura 16: Distribución del Delta en función del *Moneyness* para las opciones de *Meme Stocks*



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los *Meme Stocks* tienen la delta media más baja para las opciones de compra, lo que indica una exposición inmediata al alza limitada, pero la más alta para las opciones de venta, lo que refleja una fuerte sensibilidad al riesgo a la baja. A pesar de su naturaleza volátil, las deltas tanto de las opciones de compra como de las de venta muestran la desviación típica más baja. Esto se debe probablemente a que las opciones tienden a mantenerse cerca del dinero (*Near-The-Money*), ya que los operadores minoristas suelen negociar contratos a corto plazo en torno a los precios actuales. Este posicionamiento constante mantiene los valores delta muy agrupados, limitando la variabilidad incluso cuando los precios subyacentes oscilan bruscamente.

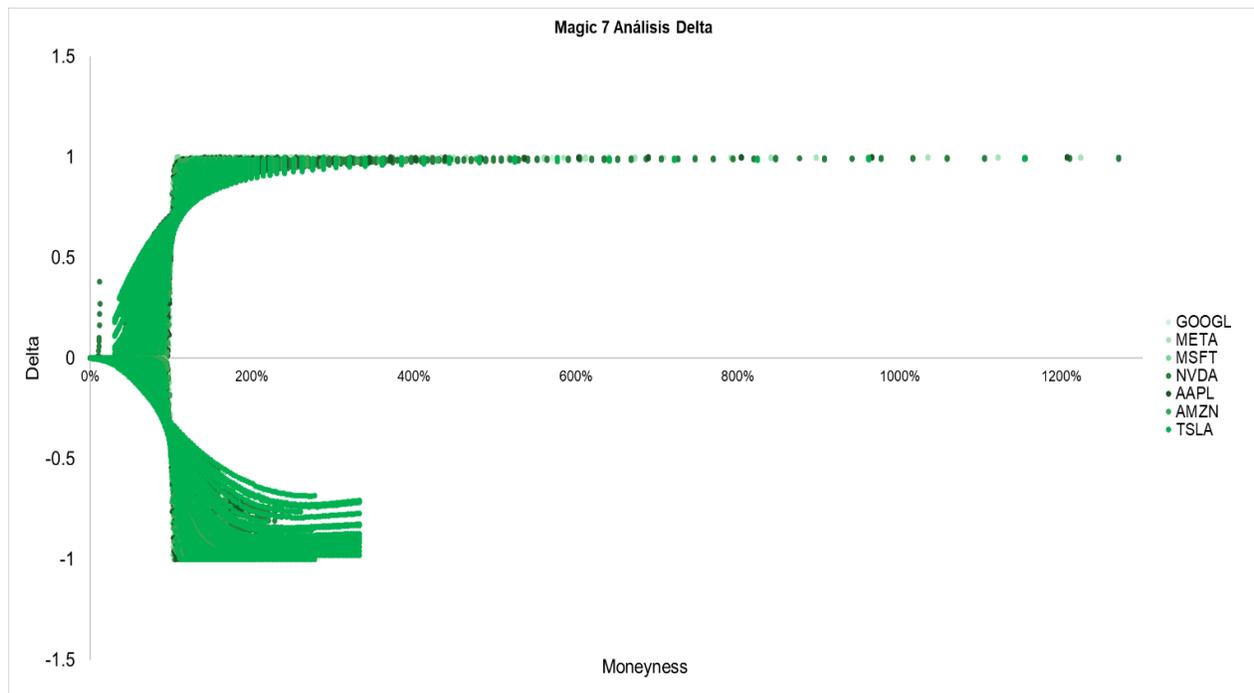
Figura 17: Distribución del Delta en función del *Moneyness* para las opciones de los Mid-Caps



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los valores de mediana capitalización se sitúan en una posición intermedia tanto en las deltas de compra como de venta, con una variabilidad moderada en ambos casos. Esta estabilidad refleja probablemente la menor presencia de inversores minoristas en comparación con los *Meme Stocks* o los nombres tecnológicos de alto perfil. Con menos operaciones especulativas y menos cambios de opinión a corto plazo, las posiciones en opciones sobre empresas de mediana capitalización son más equilibradas y menos reactivas. La menor actividad minorista también significa que hay menos demanda de opciones agresivas fuera del dinero, lo que se traduce en valores delta más estables y un posicionamiento más predecible por parte de los inversores institucionales.

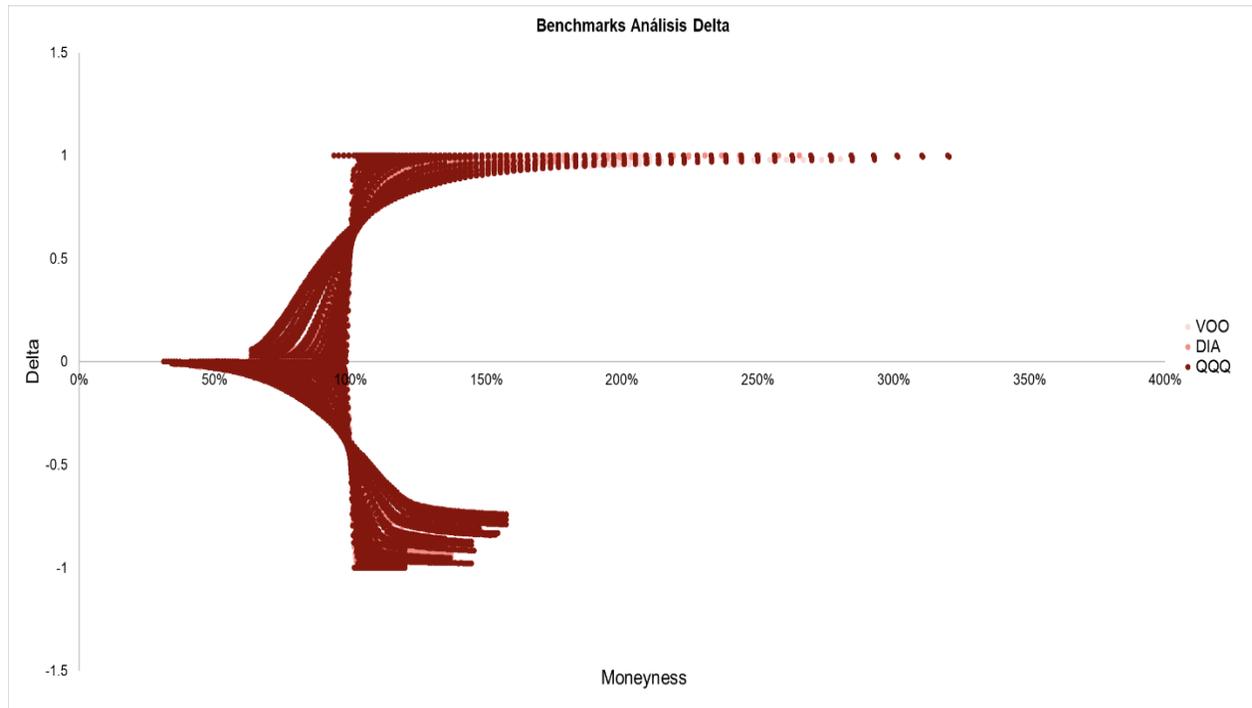
Figura 18- Distribución del delta en función del *Moneyness* para las opciones de las *Magic 7*



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los *Magic 7* muestran la mayor desviación típica en delta tanto para opciones de compra como de venta, lo que pone de relieve la intensidad y diversidad de la actividad del mercado en torno a estos valores. Los inversores negocian activamente opciones tanto *Deep In-The-Money* como *Far Out-Of-The-Money*, lo que refleja una amplia gama de estrategias. Sus elevados volúmenes de negociación provocan frecuentes cambios de posición, ya que el sentimiento reacciona rápidamente a los beneficios, la evolución macroeconómica y las tendencias tecnológicas más generales. A pesar de ello, los deltas medios siguen siendo moderados. La mayor delta de las opciones de compra frente a las de venta indica una tendencia general alcista, en consonancia con su condición de líderes del crecimiento a largo plazo. Aun así, la elevada variabilidad apunta a un mercado en el que coexisten la especulación agresiva y la cobertura activa.

Figura 19: Distribución del Delta en función del *Moneyness* para las opciones de los Benchmarks



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Los *Benchmarks* presentan las mayores deltas de compra y las menores deltas de venta, lo que refleja un fuerte sesgo estructural hacia la exposición al alza. Esto se debe probablemente al uso generalizado de los *Benchmarks* en la inversión pasiva, en la que las opciones de compra pueden servir como posiciones direccionales o superpuestas, mientras que las opciones de venta se utilizan principalmente como cobertura general. La delta más baja de las opciones de venta sugiere que éstas suelen estar muy fuera del dinero, y se utilizan más para protegerse de las caídas que para especular a corto plazo. A pesar de esta divergencia en los niveles delta, tanto las opciones de compra como las de venta muestran desviaciones estándar moderadas, lo que indica un posicionamiento institucional coherente en lugar de cambios reactivos impulsados por los minoristas, reforzando el papel de los *Benchmarks* como instrumentos estables impulsados por la macroeconomía.

En general, el análisis delta pone de relieve cómo la actividad de los inversores minoristas crea patrones distintos en el posicionamiento de las opciones en los distintos segmentos del mercado. Los nombres con mayor influencia minorista como los *Meme Stocks* muestran deltas muy agrupados cerca del dinero, lo que refleja operaciones especulativas a corto plazo con poca variación, incluso en medio de movimientos volátiles de los precios. En cambio, las cestas con menor influencia minorista, como las de valores de mediana capitalización y de referencia, muestran deltas más estables y estratégicamente equilibrados, configurados principalmente por flujos institucionales. Cuando convergen ambas fuerzas, como en el *Magic 7*, observamos la mayor dispersión delta, lo que evidencia cambios de sentimiento intensos y rápidos y una mezcla de especulación y cobertura.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5.1 IMPACTO DEL INVERSOR MINORISTA EN LA VOLATILIDAD, LOS PRECIOS Y LA VALORACIÓN DE OPCIONES

Uno de los efectos más inmediatos y mensurables de la actividad de los inversores minoristas es el volumen de negociación. A pesar de tener una capitalización bursátil similar a la de la cesta de valores de mediana capitalización, los *Meme Stocks* mostraron un volumen medio diario de negociación hasta 15 veces superior. Esta elevada liquidez se debe principalmente a la negociación especulativa a corto plazo, la coordinación en las redes sociales y el uso generalizado de instrumentos apalancados como las opciones de compra a corto plazo. Este comportamiento comercial no sólo aumenta el volumen de negocio, sino que alimenta la volatilidad, ya que los precios responden bruscamente al sentimiento de la multitud en lugar de a los fundamentos.

Esta mayor actividad comercial contribuye directamente a elevar los niveles de volatilidad. Los *Meme Stocks* registraron la mayor desviación típica de toda la muestra, más de seis veces superior a la de los índices de referencia. Estas fluctuaciones extremas no suelen deberse a cambios en el valor intrínseco, sino al impulso de los minoristas, al comportamiento de rebaño o a la liquidación de posiciones especulativas. Todo ello llevó a los *Meme Stocks* a registrar la segunda rentabilidad media diaria más alta de todos los grupos, superando la de los *Benchmarks* del mercado. Sin embargo, estos rendimientos parecen desconectados de los resultados empresariales subyacentes, lo que refleja una dinámica de mercado en la que la fijación de precios se rige más por la narrativa y el bombo publicitario que por los beneficios o las perspectivas de crecimiento.

La valoración de las opciones pone aún más de relieve la divergencia entre los valores impulsados por el sentimiento y los más anclados en los fundamentos. Al aplicar el modelo binomial, los errores de valoración de los *Meme Stocks* fueron relativamente bajos, probablemente porque sus movimientos reflejan fielmente la estructura aleatoria y dependiente de la trayectoria del propio modelo. Estos valores suelen reaccionar de forma impredecible al sentimiento de los minoristas, a la expectación de las redes sociales o al impulso más que a los fundamentos, lo que hace que sus trayectorias de precios se asemejen a una secuencia de saltos discretos. En cambio, el modelo fue menos preciso en el caso de los valores de mediana capitalización, los de referencia y parte de los *Magic 7*, en los que la fijación de precios está más anclada en factores intrínsecos como los beneficios o las tendencias macroeconómicas. Esto sugiere que para los activos impulsados por la

aleatoriedad y el ruido de comportamiento, el modelo binomial puede ser en realidad más apropiado que para las acciones fundamentalmente ancladas.

Esta desconexión se hace aún más evidente en la estructura y el comportamiento de la volatilidad implícita. Los *Meme Stocks* muestran un sesgo de las opciones de venta significativamente mayor que el de otros grupos, con volatilidades implícitas para las opciones de venta muy superiores a las de las opciones de compra. Este sesgo refleja las expectativas del mercado de que se produzcan fuertes correcciones a la baja o recortes de posiciones cortas, acontecimientos desencadenados habitualmente por la dinámica minorista. Además, la desviación típica de la VI dentro de las *Meme Stock* es la más alta del conjunto de datos, lo que indica una mayor incertidumbre y un menor consenso en torno a la dirección futura de los precios. Esto contrasta con los valores de mediana capitalización y de referencia, que presentan estructuras de volatilidad más estables y simétricas, acordes con un comportamiento de cobertura más tradicional.

Los patrones delta refuerzan estas distinciones. Los *Meme Stocks* mostraron deltas muy agrupados en torno a los strikes *At-The-Money*, con baja dispersión. Esto sugiere una fuerte concentración de operaciones en contratos a corto plazo, cercanos al dinero, típicos de la especulación minorista. Estas posiciones proporcionan exposición a movimientos bruscos a corto plazo, pero ofrecen una cobertura o profundidad estratégica limitadas. Las opciones de venta de *Meme Stocks* también registraron los deltas medios más elevados de la muestra, lo que refuerza el interés del mercado por la sensibilidad a la baja de estos valores. En comparación, el *Magic 7* y los *Benchmarks* mostraron distribuciones delta más amplias, indicativas de estrategias institucionales más profundas que implican cobertura, apalancamiento y operaciones direccionales en toda una gama de niveles de dinero.

En conjunto, el análisis muestra que las *Meme Stocks* utilizadas aquí como sustituto del comportamiento de los inversores minoristas- operan bajo una dinámica fundamentalmente distinta a la de otros segmentos del mercado. La participación minorista da lugar a volúmenes anormalmente altos, volatilidad extrema, precios distorsionados y comportamientos del mercado de opciones que desafían la lógica de valoración estándar. En cambio, los *Mid-Caps* y los *Benchmarks* se mantienen más estables, racionales y alineados con los modelos, impulsados en gran medida por los flujos institucionales y los fundamentos económicos. Estos resultados subrayan

la necesidad de adaptar los modelos y supuestos financieros tradicionales cuando se analizan mercados caracterizados por una intensa actividad minorista.

5.2 ESTRATEGIAS PARA ADAPTAR DECISIONES DE INVERSIÓN ANTE LA CRECIENTE PARTICIPACIÓN DEL INVERSOR MINORISTA

5.2.1 Capitalización de las distorsiones de la estructura temporal de la volatilidad implícita

Las pruebas empíricas de esta investigación indican que las opciones a corto plazo sobre *Meme Stocks* presentan sistemáticamente una volatilidad implícita (VI) significativamente elevada en relación con los contratos a más largo plazo. Esta elevada volatilidad implícita a corto plazo, impulsada en gran medida por la agresiva especulación minorista, crea distorsiones claras en la estructura temporal de la volatilidad. Los inversores institucionales pueden aprovechar esta valoración errónea de la volatilidad aplicando sofisticadas estrategias de diferenciales de venta diagonales o de calendario, en particular cuando adoptan posiciones bajistas en *Meme Stocks*, dado su apoyo fundamental frecuentemente limitado.

En concreto, los operadores institucionales podrían comprar opciones de venta a más largo plazo - normalmente con un VI relativamente más bajo- y vender simultáneamente opciones de venta a más corto plazo con un VI notablemente más alto. Esta construcción estratégica permite a las instituciones capitalizar primero la prima inflada a corto plazo, generando ingresos inmediatos. Posteriormente, los operadores pueden mantener la exposición a sus opciones de venta a más largo plazo, manteniendo estas posiciones a la espera de los inevitables descensos de los precios de las acciones y de la volatilidad implícita, a medida que el impulso especulativo y el interés minorista disminuyen gradualmente.

Además, esta estructura proporciona intrínsecamente un amortiguador táctico en caso de picos de precios a corto plazo impulsados por los minoristas o de restricciones de posiciones cortas. Las elevadas primas obtenidas por la venta de volatilidad inflada a corto plazo amortiguan eficazmente los movimientos adversos iniciales de los precios, lo que permite a los operadores institucionales la flexibilidad y la capacidad de resistencia necesarias para mantener una exposición bajista a más largo plazo durante los episodios de volatilidad del mercado, mejorando en última instancia la rentabilidad global y la eficacia de la gestión del riesgo.

5.2.2 Aprovechar la asimetría delta de los *Meme Stocks*

El análisis empírico revela una clara asimetría Delta en las opciones de *Meme Stock*: las opciones de compra presentan la Delta media más baja, lo que indica una sensibilidad limitada al alza, mientras que las opciones de venta tienen la Delta media más alta, lo que refleja una fuerte sensibilidad a la baja. Y lo que es más importante, estas deltas tienen desviaciones estándar muy bajas, lo que sugiere precios estables y predecibles cerca de los strikes *At-The-Money* impulsados por la especulación minorista concentrada.

Los operadores institucionales pueden aprovechar directamente esta asimetría empleando estrategias bajistas específicas, como los diferenciales verticales de venta o los diferenciales de relación de venta, que se benefician explícitamente de la mayor sensibilidad a la baja inherente a las opciones de *Meme Stock*. La agrupación predecible de deltas facilita una estructuración precisa de las operaciones, lo que permite a los inversores institucionales posicionarse con confianza para las correcciones de precios a la baja previstas a medida que el impulso minorista se disipa inevitablemente. Así pues, estas estrategias ofrecen una clara ventaja, respaldada empíricamente, a los inversores institucionales que navegan por mercados muy influidos por la actividad minorista.

5.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y CONSIDERACIONES SOBRE LOS RESULTADOS

Aunque este estudio ha aportado datos significativos sobre el papel de los pequeños inversores en los mercados financieros, hay que reconocer varias limitaciones.

En primer lugar, la disponibilidad y el alcance de los datos plantearon problemas prácticos. Debido al volumen y al coste de los datos históricos de alta frecuencia sobre opciones, el análisis se basó en una cadena de opciones de un solo día, lo que limitó la capacidad de observar los cambios en la volatilidad implícita y en el precio de las opciones a lo largo del tiempo. Aunque este enfoque permite una comparación coherente entre las cestas, restringe la profundidad de los conocimientos dinámicos.

En segundo lugar, sigue siendo difícil aislar directamente la actividad de los inversores minoristas de los flujos institucionales. En consecuencia, en este estudio se han utilizado cestas de valores (por ejemplo, *Meme Stocks*, *Mid-Caps*, *Magic 7*) como aproximaciones a los distintos niveles de participación minorista. Aunque cuidadosamente seleccionada, esta clasificación implica suposiciones y puede no captar todos los matices de la composición real de los inversores.

Además, el modelo de valoración utilizado -el modelo binomial con 50 pasos- se seleccionó por su flexibilidad para captar las características de las opciones de tipo americano y modelizar los movimientos discretos de los precios. Sin embargo, sus supuestos simplificadores, como la volatilidad constante y un tipo fijo sin riesgo, lo convierten en una representación muy estilizada de las condiciones del mundo real. La implementación en *Excel*, combinada con el número relativamente bajo de pasos, introduce errores de discretización que pueden afectar a la precisión. Además, pequeñas discrepancias temporales entre las dos fuentes de datos utilizadas (*Google Finance* y *Market Data*) pueden haber introducido ruido adicional en las comparaciones de precios de las opciones.

A pesar de estas limitaciones, el estudio ofrece un marco valioso para comprender cómo la participación minorista afecta a la dinámica del mercado y a la valoración de opciones. Pone de relieve dónde siguen siendo aplicables los modelos tradicionales y dónde se quedan cortos, abriendo la puerta a nuevas exploraciones utilizando técnicas de modelización más avanzadas, conjuntos de datos más amplios y comparaciones entre mercados.

6. CONCLUSIONES

La creciente implicación de los inversores minoristas ha reconfigurado profundamente la dinámica del volumen de negociación en los mercados financieros, aunque este efecto no es uniforme en todos los grupos de acciones. Mientras las *Meme Stocks* experimentan picos dramáticos en el volumen y presión especulativa, las *Mid-caps* y los índices de referencias siguen patrones de negociación más tradicionales, y las *Magic 7* ocupan una posición intermedia.

Este estudio distingue cuatro grupos (*Meme Stocks*, *Mid-caps*, *Magic 7* y Índices de referencias), cada uno de los cuales exhibe una respuesta distinta a la actividad minorista. Identificar estas categorías desde el principio aclara por qué los hallazgos en un segmento no pueden generalizarse al mercado en su conjunto.

En términos de volumen de negociación, las *Meme Stocks* destacan con un elevado volumen medio diario impulsado por especulación a corto plazo y coordinación en redes sociales. Este aumento refleja el sentimiento colectivo más que el valor intrínseco. Por el contrario, las *Mid-caps* y los Índices de referencias muestran niveles de volumen estables alineados con estrategias institucionales. Las *Magic 7* combinan alta liquidez con picos periódicos que reflejan tanto el interés minorista activo como el trading institucional.

El régimen de volatilidad de las meme stocks desafía los estándares históricos, mostrando oscilaciones muy superiores a las de los índices de referencia. Estas grandes fluctuaciones provienen de comportamientos gregarios y bucles de retroalimentación especulativa más que de desarrollos corporativos fundamentales. Las *Mid-caps* y los índices de referencias exhiben volatilidad moderada y equilibrada, coherente con sus fundamentos subyacentes, mientras que las *Magic 7* presentan variabilidad intermedia impulsada por reajustes institucionales y episodios de frenesí minorista.

Desde la perspectiva de valoración, los modelos clásicos de fijación de precios de opciones basados en trayectorias aleatorias, como el marco binomial, funcionan sorprendentemente bien para activos con fuerte influencia minorista. Este resultado cuestiona la suposición de que los modelos simples de tiempo discreto son inadecuados en mercados turbulentos. En cambio, la eficacia del modelo parece depender más de las características de negociación del activo que de la complejidad técnica.

Las curvas de volatilidad implícita revelan distorsiones marcadas en las *Meme Stocks*, donde las opciones de venta muestran un sesgo pronunciado hacia escenarios de corrección abrupta. Este sesgo refleja la preocupación del mercado por posibles *short squeezes* y reversiones rápidas de precios. En las *Mid-caps* y las índices de referencias, la volatilidad implícita es más simétrica entre calls y puts, lo que sugiere expectativas equilibradas. Las *Magic 7* presentan una ligera inclinación al alza en la volatilidad implícita de las calls, reflejando un sentimiento alcista moderado por coberturas ocasionales a la baja.

La distribución del delta confirma además estos cambios estructurales. Las opciones sobre *Meme Stocks* se agrupan estrechamente alrededor de precios *At-The-Money*, indicando apuestas especulativas concentradas con variación limitada. Las *Mid-caps* y las índices de referencias presentan perfiles de delta más amplios y estratégicos, característicos de coberturas institucionales. Las *Magic 7* combinan alta dispersión con un claro sesgo alcista en las calls, reflejando una mezcla de especulación minorista a corto plazo y posicionamiento institucional a más largo plazo.

Por último, este análisis está sujeto a limitaciones tanto en el horizonte temporal como en la cobertura geográfica de los datos. Extender el periodo de estudio más allá de 2023–2025 e incorporar mercados adicionales ayudaría a validar si estos patrones se mantienen en otros contextos y a lo largo de ciclos más extensos.

7. DECLARACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN TRABAJOS FIN DE GRADO

ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, Harry Beattie, estudiante de Administración y Dirección de Empresas (E4) de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "El Efecto de los Inversores Minoristas en los Mercados Financieros", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Crítico:** Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
3. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
4. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
5. **Constructor de plantillas:** Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.
6. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
7. **Generador previo de diagramas de flujo y contenido:** Para esbozar diagramas iniciales.
8. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
9. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.

10. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.

11. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 03/06/2025

Firma: Harry Beattie

8. REFERENCIAS

Barber, B. M., Huang, X., Odean, T., & Schwarz, C. (2022). Attention-induced trading and returns: Evidence from Robinhood users. *The Journal of Finance*, 77(6), 3141–3190.

<https://doi.org/10.1111/jofi.13183>

Barclays Equity Research. (2021). *U.S. equity derivatives strategy: Impact of retail options trading* [Report].

https://wewin.neocities.org/files/Barclays_US_Equity_Derivatives_Strategy_Impact_of_Retail_Options_Trading.pdf

Bates, D. S. (2022). Empirical option pricing models. *Annual Review of Financial Economics*, 14(1), 369–389. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-111720-091255>

Beckmeyer, H., Branger, N., & Gayda, L. (2023). *Retail traders love 0DTE options... but should they?* SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4404704>

Black, F., & Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3), 637–654. <https://doi.org/10.1086/260062>

Boehmer, E., Jones, C. M., Zhang, X., & Zhang, X. (2021). Tracking retail investor activity. *The Journal of Finance*, 76(5), 2249–2305. <https://doi.org/10.1111/jofi.13033>

Bordley, R., & Tibiletti, L. (2015). *Why investors are loss averters during bull markets and gain seekers during bear markets?* [Preprint]. *SSRN Electronic Journal*.

<https://doi.org/10.2139/ssrn.2643469>

Bryzgalova, S., Pavlova, A., & Sikorskaya, T. (2023). Retail trading in options and the rise of the big three wholesalers. *The Journal of Finance*, 78(6), 3465–3514.

<https://doi.org/10.1111/jofi.13285>

BSIC. (2023). *Half a century of Black-Scholes: Option pricing models from inception to contemporary innovations*. Bocconi Students Investment Club. <https://bsic.it/half-a-century-of-black-scholes-option-pricing-models-from-inception-to-contemporary-innovations/>

- Chiah, M., Tian, X., & Zhong, A. (2022). Lockdown and retail trading in the equity market. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 33, Article 100598. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2021.100598>
- Cox, J. C., Ross, S. A., & Rubinstein, M. (1979). Option pricing: A simplified approach. *Journal of Financial Economics*, 7(3), 229–263. [https://doi.org/10.1016/0304-405x\(79\)90015-1](https://doi.org/10.1016/0304-405x(79)90015-1)
- de Silva, T., Smith, K., & So, E. C. (2023). *Losing is optional: Retail option trading and expected announcement volatility* [Preprint]. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4050165>
- Fahlenbrach, R., Rageth, K., & Stulz, R. M. (2021). How valuable is financial flexibility when revenue stops? Evidence from the COVID-19 crisis. *The Review of Financial Studies*, 34(11), 5474–5521. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa134>
- Fuhrman, E. (2022). *The rise of zero-commission trading platforms and the impact on stock market volatility* [Undergraduate honors thesis, University of Florida]. University of Florida Digital Collections. <https://original-ufdc.uflib.ufl.edu/AA00088314/00001>
- Gurrola-Perez, P., Lin, K., & Speth, B. (2022). Retail trading: An analysis of current trends and drivers. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4562259
- Haroon, A. (2025). Why zero-day options are taking over. *Trader*. <https://vocal.media/trader/why-zero-day-options-are-taking-over>
- Harrison, J. M., & Pliska, S. R. (1981). Martingales and stochastic integrals in the theory of continuous trading. *Stochastic Processes and Their Applications*, 11(3), 215–260. [https://doi.org/10.1016/0304-4149\(81\)90026-0](https://doi.org/10.1016/0304-4149(81)90026-0)
- Heston, S. L. (1993). A closed-form solution for options with stochastic volatility with applications to bond and currency options. *The Review of Financial Studies*, 6(2), 327–343. <https://doi.org/10.1093/rfs/6.2.327>
- Hong, J. (2023). Progress of the study on the models of option pricing. *BCP Business & Management*, 39, 147–153. <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v39i.4057>

Hong, X. (2024). *Evolution of option pricing models: From Black-Scholes to Heston and beyond*. Semantic Scholar.

<https://pdfs.semanticscholar.org/f7ef/0d770fce5fa43c2e3755a3ff73fb89279c77.pdf>

Horstmeyer, D., & Mayer, V. (2021). Meme stocks and systematic risk. *CFA Institute Enterprising Investor*. <https://blogs.cfainstitute.org/investor/2021/08/09/meme-stocks-and-systematic-risk/>

JP Morgan Chase Institute. (2024). *The rise in retail investing: Roles of the economic cycle and income growth*. <https://www.jpmorganchase.com/institute/all-topics/financial-health-wealth-creation/the-rise-in-retail-investing-roles-of-the-economic-cycle-and-income-growth>

Koller, T., & Gakhar, P. (2024). Smart money? Retail investors, intrinsic investors, and the Magnificent Seven. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/smart-money-retail-investors-intrinsic-investors-and-the-magnificent-seven>

Leisen, D. P. J., & Reimer, M. (1996). Binomial models for option valuation—examining and improving convergence. *Applied Mathematical Finance*, 3(4), 319–346. <https://doi.org/10.1080/13504869600000015>

Mackintosh, P. (2020, December 17). Who counts as a retail investor? *Traders Magazine*. <https://www.tradersmagazine.com/am/who-counts-as-a-retail-investor/>

Malkiel, B. G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59–82. <https://doi.org/10.1257/089533003321164958>

Malz, A. (2021). The GameStop episode: What happened and what does it mean? *Cato Journal*, 41(3). <https://www.cato.org/cato-journal/fall-2021/gamestop-episode-what-happened-what-does-it-mean>

Montevirgen, K. (2023, July 28). Market makers: Keeping markets efficient, liquid, and robust. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/money/what-is-a-market-maker>

Morningstar. (2024). Five things to know about meme stocks like GameStop and AMC. *Five things to know about meme stocks like GameStop and AMC - and why they're hot again* | [Morningstar](#)

Nasdaq. (2020). Who counts as a retail investor? <https://www.nasdaq.com/articles/who-counts-as-a-retail-investor-2020-12-17>

Norris, J. (2023). Common cents & GameStop on January 29, 2021. *Oakworth Capital Bank*. <https://oakworth.com/common-cents-gamestop-on-january-29-2021>

Petters, A. O., & Dong, X. (2018). An introduction to mathematical finance with applications: Understanding and building financial intuition. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3783-7>

Poser, S. (2023). Trends in options trading. *NYSE*. <https://www.nyse.com/data-insights/trends-in-options-trading>

Robinhood. (2024). Robinhood launches the lowest margin rates among leading brokerages. *Robinhood Newsroom*. <https://go.robinhood.com/margin>

Root, A. (2023). Who owns Tesla stock? A lot of ordinary investors. *Barron's*. <https://www.barrons.com/livecoverage/tesla-investor-day/card/who-owns-tesla-s-stock-a-lot-of-ordinary-investors--esTdA99yJqp9uxiy4e0L>

Rosenblatt Securities. (2024). The meme-stock craze pushed off-exchange trading to a record high. <https://www.rblt.com/news/the-meme-stock-craze-pushed-off-exchange-trading-to-a-record-high>

SEC. (2021). Staff report on equity and options market structure. *U.S. Securities and Exchange Commission*. <https://www.sec.gov/files/staff-report-equity-options-market-struction-conditions-early-2021.pdf>

Semenova, V., & Winkler, J. (2021, May 8). *Reddit's self-organised bull runs: Social contagion and asset prices* (MPRA Paper No. 107575) [Working paper]. Munich Personal RePEc Archive. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/107575/>

Spear, H. (2024). Why young people globally need more education on investing. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/stories/2024/05/globally-young-people-are-investing-more-than-ever-but-do-they-have-the-best-tools-to-do-so/>

Swathi, T., Kasiviswanath, N., & Rao, A. A. (2022). An optimal deep learning–based LSTM for stock price prediction using Twitter sentiment analysis [Retracted article]. *Applied Intelligence*, 52(12), 13675–13688. <https://doi.org/10.1007/s10489-022-03175-2>

9. ANEXO

ANEXO A: DATOS COMPARATIVOS DE RENTABILIDAD, VOLATILIDAD Y VOLUMEN ENTRE TODAS LAS ACCIONES

Tabla A1: Datos individuales por acción: rendimiento, volatilidad, volumen medio y beta (2023–2025)

Compañía	Ticker	Industria	Rentabilidad Diaria Esperada	Desviación Típica	Volumen medio Diario de Negociación	Beta
<i>Meme Stocks</i>						
Gamestop	GME	Consumidor	0.20%	7.12%	22,289,584	1.86
Trump Media	DJT	Media	0.21%	7.75%	16,959,408	1.03
AMC Entertainment Holdings	AMC	Entretenimiento	(0.20%)	7.20%	40,583,504	1.79
<i>Mid Cap Companies</i>						
YETI Holdings, Inc.	YETI	Consumidor	(0.05%)	3.28%	804,618	1.71
Acadia Healthcare Company, Inc.	ACHC	Sanidad	(0.03%)	2.29%	666,548	0.82
Under Armour, Inc.	UA	Consumidor	(0.07%)	3.22%	2,725,797	1.56
Jefferies Financial Group Inc.	JEF	Finanzas	0.12%	1.97%	994,187	1.17
AGCO Corporation	AGCO	Industriales	(0.01%)	2.14%	354,290	0.98
<i>Magic 7</i>						
Alphabet Inc. (Google)	GOOGL	Tecnología	0.06%	2.06%	15,545,944	1.33
Meta Platforms, Inc.	META	Media	0.12%	3.07%	18,611,399	1.72
Microsoft Corporation	MSFT	Software	0.04%	1.74%	10,920,063	1.25
NVIDIA Corporation	NVDA	Semiconductores	0.26%	3.48%	100,630,467	2.25
Apple Inc.	AAPL	Consumidor	0.05%	1.71%	28,572,074	1.21
Amazon.com, Inc.	AMZN	Consumidor	0.06%	2.41%	28,576,260	1.61
Tesla, Inc.	TSLA	Automotivas	0.07%	3.87%	50,753,455	1.96
<i>Benchmarks</i>						
S&P 500	VOO	Índice general del mercado	0.03%	1.10%	2,875,400	1.00
Dow Jones Industrial Average	DIA	Blue-Chip Index	0.02%	0.93%	2,103,445	0.78
Nasdaq Composite	QQQ	Technology Index	0.04%	1.49%	21,252,454	1.29

Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

ANEXO B: COMPARACIÓN DESAGREGADA DE PRECIOS REALES Y ESTIMACIONES DEL MODELO BINOMIAL PARA OPCIONES CALL Y PUT

Tabla A2: Comparación entre precios reales y precios estimados con el modelo binomial para opciones Call

Compañía	Opción	Precio de la Opción	Aproximación al modelo Binomial	Diferencia	%
<i>Calls</i>					
Gamestop	GME270115C00030000	\$9.95	\$10.24	\$0.29 Sobrevalorado	-2.8%
Trump Media	DJT270115C00025000	\$9.25	\$9.44	\$0.19 Sobrevalorado	-2.0%
AMC Entertainment Holdings	AMC270115C00005000	\$1.25	\$1.22	\$0.03 Infravalorado	2.3%
YETI Holdings, Inc.	YETI270115C00035000	\$10.50	\$10.50	\$0.00 Sobrevalorado	0.0%
Acadia Healthcare Company, Inc.	ACHC251219C00040000	\$10.10	\$10.05	\$0.05 Infravalorado	0.5%
Under Armour, Inc.	UA251017C00005000	\$1.90	\$1.90	\$0.00 Sobrevalorado	-0.2%
Jefferies Financial Group Inc.	JEF270115C00065000	\$13.25	\$15.22	\$1.97 Sobrevalorado	-13.0%
AGCO Corporation	AGCO250815C00100000	\$7.60	\$8.65	\$1.05 Sobrevalorado	-12.2%
Alphabet Inc. (Google)	GOOGL271217C00170000	\$44.93	\$45.83	\$0.90 Sobrevalorado	-2.0%
Meta Platforms, Inc.	META250919C00675000	\$78.95	\$77.27	\$1.68 Infravalorado	2.2%
Microsoft Corporation	MSFT271217C00400000	\$88.53	\$92.40	\$3.88 Sobrevalorado	-4.2%
NVIDIA Corporation	NVDA271217C00125000	\$49.10	\$48.35	\$0.75 Infravalorado	1.5%
Apple Inc.	AAPL270617C00240000	\$46.85	\$46.98	\$0.13 Sobrevalorado	-0.3%
Amazon.com, Inc.	AMZN271217C00215000	\$57.50	\$56.24	\$1.26 Infravalorado	2.2%
Tesla, Inc.	TSLA270617C00290000	\$110.03	\$108.36	\$1.66 Infravalorado	1.5%
S&P 500	VOO270115C00545000	\$69.50	\$76.12	\$6.62 Sobrevalorado	-8.7%
Dow Jones Industrial Average	DIA270115C00440000	\$47.50	\$53.60	\$6.10 Sobrevalorado	-11.4%
Nasdaq Composite	QQQ260320C00510000	\$57.23	\$57.62	\$0.39 Sobrevalorado	-0.7%

Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Tabla A3: Comparación entre precios reales y precios estimados con el modelo binomial para opciones Put

Compañía	Opción	Precio de la Opción	El Modelo de Black Scholes	Diferencia	%
Puts					
Gamestop	GME270115P00025000	\$9.03	\$8.70	\$0.33 Infravalorado	3.8%
Trump Media	DJT270115P00025000	\$8.90	\$9.28	\$0.38 Sobrevalorado	-4.1%
AMC Entertainment Holdings	AMC270115P00005000	\$2.60	\$2.65	\$0.05 Sobrevalorado	-1.9%
YETI Holdings, Inc.	YETI270115P00035000	\$6.40	\$6.56	\$0.16 Sobrevalorado	-2.5%
Acadia Healthcare Company, Inc.	ACHC251219P00040000	\$6.90	\$7.08	\$0.18 Sobrevalorado	-2.5%
Under Armour, Inc.	UA251017P00005000	\$0.30	\$0.30	\$0.00 Sobrevalorado	-0.6%
Jefferies Financial Group Inc.	JEF270115P00065000	\$9.45	\$8.86	\$0.59 Infravalorado	6.7%
AGCO Corporation	AGCO250815P00100000	\$8.85	\$8.37	\$0.48 Infravalorado	5.8%
Alphabet Inc. (Google)	GOOGL271217P00170000	\$26.95	\$25.12	\$1.83 Infravalorado	7.3%
Meta Platforms, Inc.	META250919P00675000	\$63.50	\$62.47	\$1.03 Infravalorado	1.6%
Microsoft Corporation	MSFT271217P00400000	\$52.85	\$57.58	\$4.73 Sobrevalorado	-8.2%
NVIDIA Corporation	NVDA271217P00125000	\$31.83	\$30.08	\$1.74 Infravalorado	5.8%
Apple Inc.	AAPL270617P00240000	\$27.25	\$25.48	\$1.77 Infravalorado	7.0%
Amazon.com, Inc.	AMZN271217P00215000	\$34.53	\$32.38	\$2.15 Infravalorado	6.6%
Tesla, Inc.	TSLA270617P00290000	\$83.48	\$80.06	\$3.41 Infravalorado	4.1%
S&P 500	VOO270115P00545000	\$38.00	\$35.17	\$2.83 Infravalorado	7.4%
Dow Jones Industrial Average	DIA270115P00440000	\$27.50	\$25.70	\$1.80 Infravalorado	6.5%
Nasdaq Composite	QQQ270115P00510000	\$45.72	\$42.23	\$3.49 Infravalorado	7.6%

Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

ANEXO C: COMPARACIÓN DESAGREGADA DE VOLATILIDADES – OPCIONES CALL
Y PUT

Tabla A4: Comparación entre volatilidad histórica, volatilidad implícita según modelo binomial y volatilidad implícita de mercado para opciones Calls

Compañía	Precio de la opción	Volatilidad Histórico	Aproximación Black Scholes IV	IV Actual
Calls				
Gamestop	\$9.95	113%	80.47%	82.80%
Trump Media	\$9.25	123%	67.08%	68.70%
AMC Entertainment Holdings	\$1.25	114%	90.88%	88.90%
YETI Holdings, Inc.	\$10.50	52%	45.38%	45.40%
Acadia Healthcare Company, Inc.	\$10.10	36%	58.77%	58.80%
Under Armour, Inc.	\$1.90	51%	46.86%	47.20%
Jefferies Financial Group Inc.	\$13.25	31%	28.70%	34.70%
AGCO Corporation	\$7.60	34%	28.72%	32.70%
Alphabet Inc. (Google)	\$44.93	33%	32.41%	33.30%
Meta Platforms, Inc.	\$78.95	49%	36.66%	35.80%
Microsoft Corporation	\$88.53	28%	26.57%	28.20%
NVIDIA Corporation	\$49.10	55%	53.35%	52.30%
Apple Inc.	\$46.85	27%	25.00%	25.10%
Amazon.com, Inc.	\$57.50	38%	34.19%	33.20%
Tesla, Inc.	\$110.03	61%	60.62%	59.50%
S&P 500	\$69.50	17%	16.04%	18.50%
Dow Jones Industrial Average	\$47.50	15%	13.17%	16.00%
Nasdaq Composite	\$57.23	24%	21.90%	22.10%

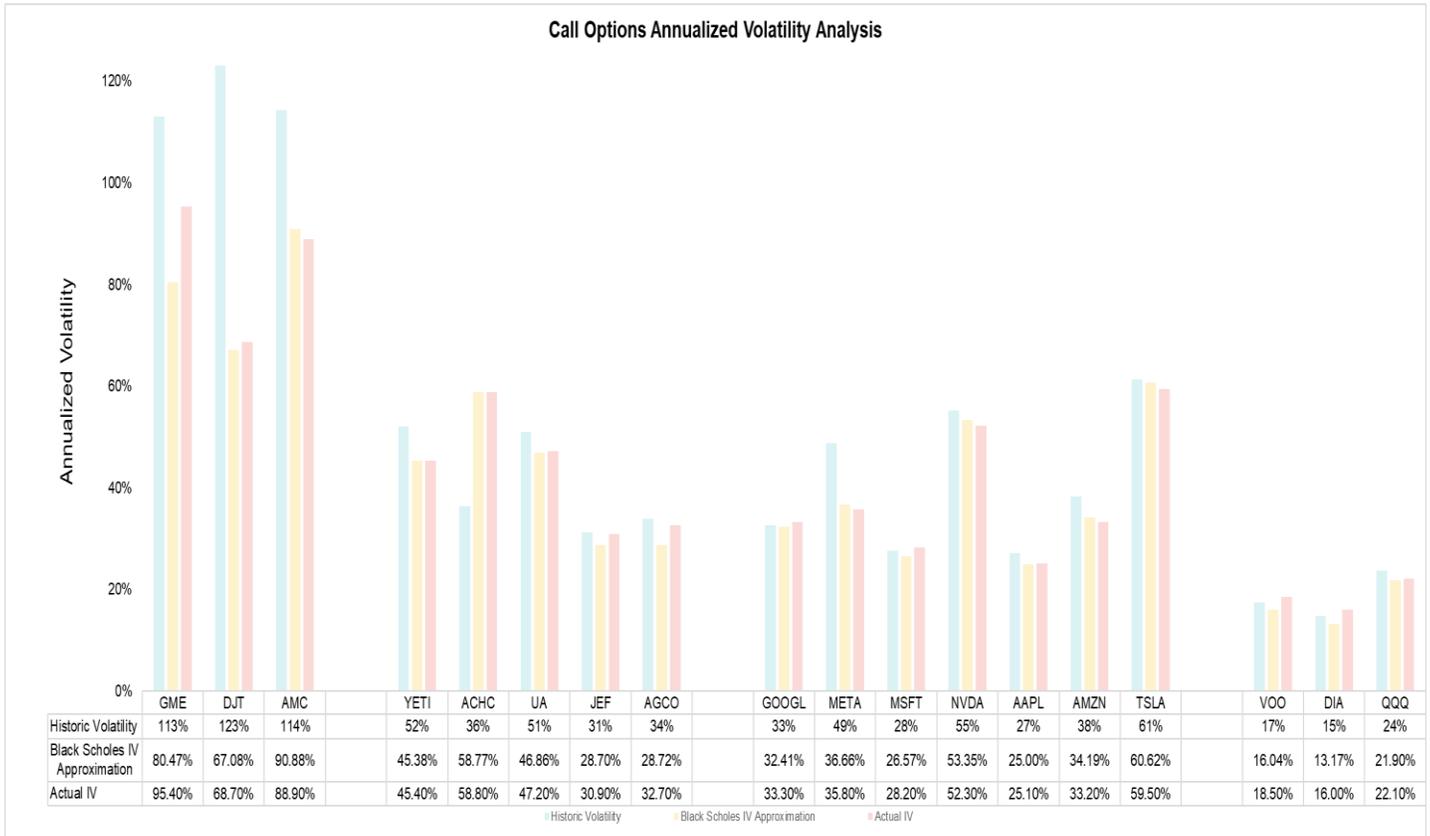
Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Tabla A5: Comparación entre volatilidad histórica, volatilidad implícita según modelo binomial y volatilidad implícita de mercado para opciones put

Compañía	Precio de la opción	Volatilidad Histórico	Aproximación Black Scholes IV	IV Actual
Puts				
Gamestop	\$9.03	113%	74.33%	74.30%
Trump Media	\$8.90	123%	77.80%	77.80%
AMC Entertainment Holdings	\$2.60	114%	88.40%	88.40%
YETI Holdings, Inc.	\$6.40	52%	43.18%	43.20%
Acadia Healthcare Company, Inc.	\$6.90	36%	58.61%	58.61%
Under Armour, Inc.	\$0.30	51%	49.27%	49.40%
Jefferies Financial Group Inc.	\$9.45	31%	32.10%	32.10%
AGCO Corporation	\$8.85	34%	30.01%	30.00%
Alphabet Inc. (Google)	\$26.95	33%	29.20%	29.20%
Meta Platforms, Inc.	\$63.50	49%	33.70%	33.70%
Microsoft Corporation	\$52.85	28%	27.80%	27.80%
NVIDIA Corporation	\$31.83	55%	45.20%	45.20%
Apple Inc.	\$27.25	27%	23.50%	23.50%
Amazon.com, Inc.	\$34.53	38%	67.30%	29.00%
Tesla, Inc.	\$83.48	61%	23.71%	53.80%
S&P 500	\$38.00	17%	16.60%	16.60%
Dow Jones Industrial Average	\$27.50	15%	14.60%	14.60%
Nasdaq Composite	\$45.72	24%	20.30%	20.30%

Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Figura A1: Comparación de la volatilidad histórica, la IV estimada con el modelo de Binomial y la IV del mercado para las opciones Call



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)

Figura A2: Comparación de la volatilidad histórica, la IV estimada con el modelo Binomial y la IV del mercado para las opciones



Elaboración propia a partir de datos de Google Finance (2023–2025)