



Universidad de  
**los Andes**



**FACULTAD  
DE INGENIERÍA  
Y CIENCIAS  
APLICADAS**

# Análisis de Opción put de acciones de NVIDIA

Gestión Financiera

Hito 1

**Profesor:** Sebastián Cea  
**Integrantes:** Ignacio Cifuentes

27 de Septiembre de 2024

## 1. Sector/Temática

El activo derivado de NVIDIA (NVIDIA Sep 2024 50.00) pertenece al sector de tecnología, específicamente a la industria de semiconductores y computación gráfica, donde NVIDIA Corporation es uno de los actores más importantes. Esta empresa es conocida principalmente por su desarrollo de unidades de procesamiento gráfico (GPUs) y por sus innovaciones en inteligencia artificial, gaming, y el mercado de servidores.

El sector tecnológico, y en particular el de semiconductores, es crucial para la economía global ya que provee los componentes básicos para una amplia gama de dispositivos electrónicos, desde smartphones hasta centros de datos. NVIDIA se ha beneficiado enormemente del crecimiento exponencial en la demanda de chips para gaming, vehículos autónomos, procesamiento en la nube, y aplicaciones de inteligencia artificial. Sin embargo, es también un sector altamente volátil, expuesto a la fluctuación de la oferta y demanda de semiconductores, cambios en la cadena de suministro, regulaciones comerciales internacionales, y avances tecnológicos disruptivos. Estudios recientes, como el de Li y Zhu (2022), indican que las empresas de semiconductores muestran una correlación directa con los ciclos de demanda tecnológica, siendo muy sensibles a cambios en la innovación y adopción de nuevas tecnologías.

NVIDIA ha sido reconocida por sus contribuciones al campo de la inteligencia artificial y computación en la nube, sectores que se prevé sigan creciendo en los próximos años, lo que solidifica su posición como una empresa clave en el sector tecnológico. Esto, sumado a la creciente demanda de chips avanzados, sugiere que las acciones de NVIDIA seguirán siendo una opción atractiva para los inversores.

## 2. Motivación

La elección del activo derivado NVIDIA Sep 2024 50.00 Call está impulsada por el rol fundamental que NVIDIA juega en el sector de semiconductores, especialmente en el ámbito de inteligencia artificial, centros de datos, y gráficos avanzados para videojuegos. NVIDIA no solo ha liderado en la creación de hardware para computación gráfica, sino que también ha ampliado sus operaciones hacia mercados emergentes como la inteligencia artificial, la conducción autónoma y la computación en la nube. Esto convierte a la empresa en una referencia dentro de un sector que está en rápida evolución y que depende en gran medida de la innovación tecnológica.

El interés por este activo deriva de la combinación de oportunidades de crecimiento sostenido en mercados que presentan un fuerte potencial a largo plazo. Con la demanda global de soluciones de IA en aumento y las continuas inversiones de NVIDIA en tecnología de chips avanzados, la opción de compra **NVDA Sep 2024 0.500 call** ofrece una vía interesante para beneficiarse de este crecimiento proyectado sin asumir la exposición total de comprar las acciones directamente. Dado que el sector de los semiconductores se caracteriza por ciclos rápidos de innovación y grandes oscilaciones en los precios de mercado, las opciones permiten a los inversores participar en el crecimiento de empresas como NVIDIA, limitando el riesgo a la prima pagada por la opción.

Además, con el enfoque cada vez mayor en la inteligencia artificial y el uso de GPUs avanzados en la investigación y aplicaciones comerciales, se espera que NVIDIA mantenga su ventaja competitiva. Como menciona Scholes (2019), las opciones de compra son particularmente efectivas en sectores con alta volatilidad y gran potencial de crecimiento, ya que ofrecen la posibilidad de capturar incrementos significativos en el valor del subyacente con una exposición limitada.

### 3. Contexto

El análisis de la opción *NVDA Sep 2024 0.500 call* se basa en el examen de tres variables fundamentales: la volatilidad implícita, el precio del activo subyacente (NVIDIA) y la prima de la opción.

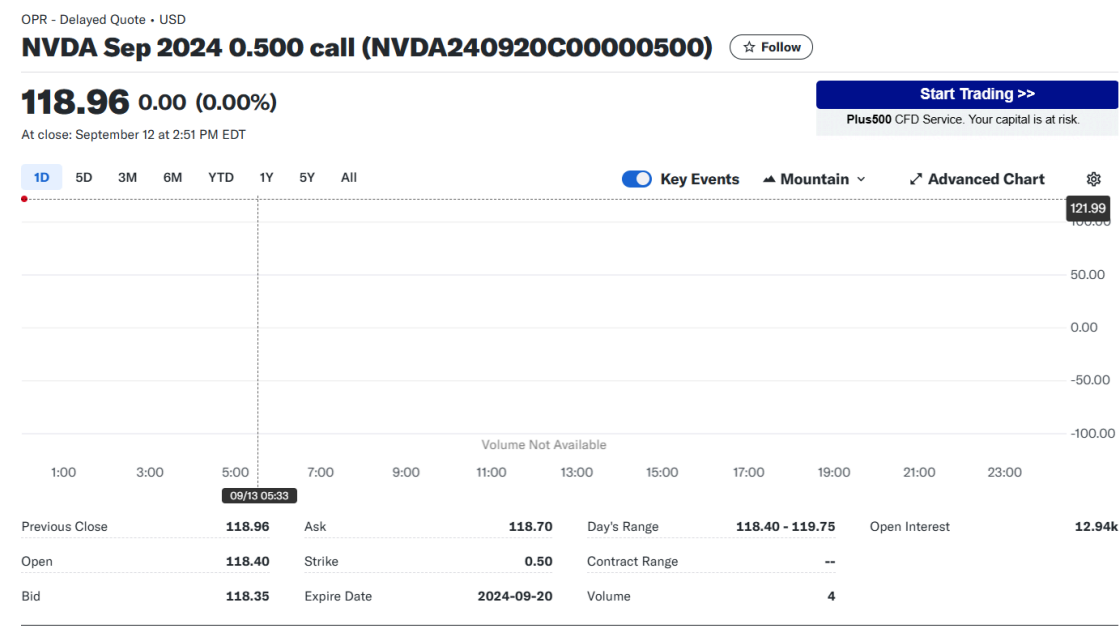


Figura 1: Opción call NVIDIA

Fuente: Yahoo Finance

**Volatilidad Implícita:** La volatilidad implícita mide las expectativas del mercado sobre las fluctuaciones futuras de las acciones de NVIDIA. Al ser una empresa tecnológica de alto crecimiento, la volatilidad de NVIDIA suele ser superior al promedio del mercado, debido a los ciclos de innovación y la sensibilidad a los cambios en la demanda de chips avanzados. Según Black y Scholes (1973), la volatilidad implícita es una variable esencial para la valoración de opciones, ya que influye directamente en el precio de la prima. En el caso de NVIDIA, su alta exposición a tendencias tecnológicas emergentes, como la inteligencia artificial, puede aumentar su volatilidad y, por ende, el valor de sus opciones.

**Precio del Activo Subyacente (NVIDIA):** Actualmente, las acciones de NVIDIA se cotizan alrededor de los \$480 USD, lo que significa que la opción **NVDA Sep 2024 0.500 call** está cerca del precio de ejercicio. Esto significa que la opción tiene un valor extrínseco considerable, ya que los inversores especulan que el precio de las acciones superará los \$500 USD en el futuro cercano. Si el precio de las acciones de NVIDIA sigue aumentando, como se espera debido a la creciente demanda de sus chips para IA y gaming, la opción se moverá más in-the-money, lo que aumentará su valor.

**Prima de la Opción:** La prima de la opción refleja tanto el valor intrínseco como el valor temporal. En este caso, la opción tiene un valor temporal considerable debido a la fecha de vencimiento lejana (enero de 2025), lo que proporciona tiempo suficiente para que los factores de mercado, como la adopción de la inteligencia artificial y el crecimiento de la demanda de semiconductores, influyan en el precio de las acciones de NVIDIA. Como señala Hull (2018), las opciones con una fecha de vencimiento larga tienden a tener un valor temporal más alto, ya que existe una mayor probabilidad de que eventos favorables para el subyacente ocurran durante ese tiempo.

#### **4. Derivado NVDA Sep 2024 0.500 call (NVDA240920C00000500)**

Lo primero es definir los parámetros necesarios para poder realizar el análisis de Black and Scholes. Los parámetros son los siguientes.

##### **Parámetros Específicos del Análisis:**

- **Precio de Ejercicio (K):** \$0.5
- **Precio Actual del Bono (b):** \$101.13 (precio del bono del Tesoro de EE. UU. a 10 años)
- **Rendimiento al Vencimiento (r):** 3.649% (yield to maturity para el bono del Tesoro, equivalente a  $r = 0.03649$ )
- **Day's Range:** 1.35 (fluctuación diaria del activo subyacente)
- **Precio Inicial del Activo Subyacente (S0):** \$119.1
- **Precio del Activo en Estado downer (St(wd)):**  $d \times 119.10 = 117.75$
- **Precio del Activo en Estado upper (St(wu)):**  $u \times 119.1 = 120.45$
- **Precio de la Opción (q3):** \$118.96 (precio actual de la opción)

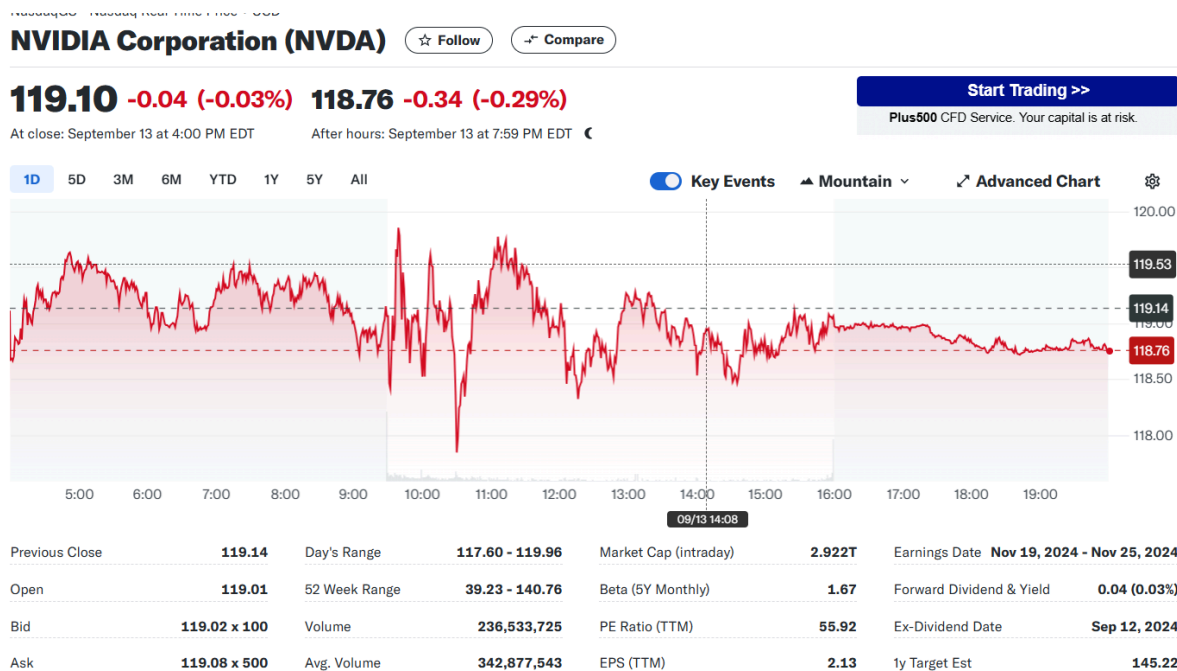


Figura 2: NVIDIA

Fuente: Yahoo Finance



Figura 3: Rendimiento del Bono del Tesoro de EE. UU. a 10 años.

Fuente: Yahoo Finance

Los factores de caída y crecimiento reflejan cómo el precio del activo subyacente responde a las fluctuaciones del mercado, siendo fundamentales para el análisis del valor de la opción. Un leve incremento en el estado "upper" y una pequeña disminución en el estado

"downer" permiten proyectar los posibles precios futuros del activo, lo cual es esencial para calcular el valor de la opción de compra.

En este análisis, se emplea el rendimiento al vencimiento (yield to maturity) del bono del Tesoro de EE. UU. a 10 años, que actualmente es del 3.66%. Este valor actúa como la tasa libre de riesgo, en línea con el modelo de valoración de activos. El retorno del bono, constante en ambos escenarios, representa el rendimiento esperado que un inversor obtendría si mantuviera el bono hasta su vencimiento en 2034. Al utilizar esta tasa de retorno realista y alineada con las condiciones actuales del mercado, se logra una valoración precisa de la opción.

- **Factor de caída (d): 0.972**
- **Factor de crecimiento (u): 0.995**

La matriz **W** proporciona una visión detallada de cómo se comportan un bono, una acción, y una opción de compra en dos escenarios posibles de mercado (upper y downer). En la primera columna, el bono tiene un valor constante de -101.61, y su retorno en ambos escenarios es de 3.7077, lo cual es consistente con su naturaleza como activo libre de riesgo, ofreciendo un rendimiento predecible y estable.

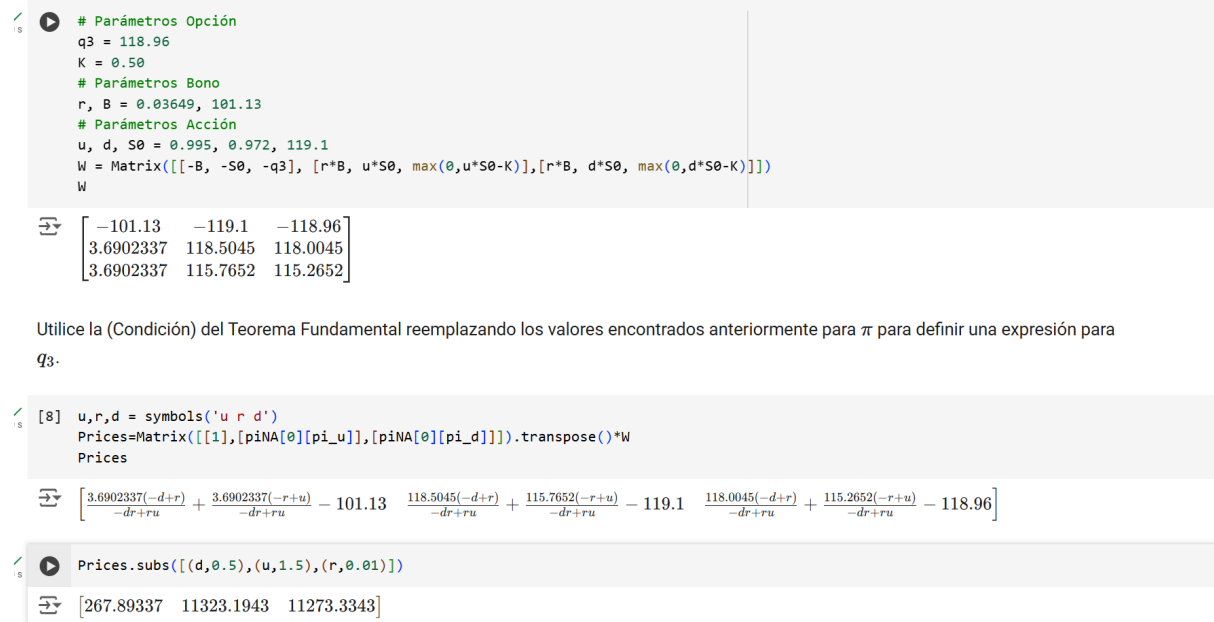


Figura 4: Retornos de la Opción NVDA Sep 2024 0.500 call en Escenarios upper y downer.

Fuente: Elaboración Propia.

La primera columna refleja los valores del bono sin riesgo, comenzando con un valor inicial de -101.13, y mostrando un crecimiento hasta 3.6902337 en ambos escenarios. Este comportamiento es coherente con un activo libre de riesgo, cuyo retorno es predecible y estable, lo que refuerza la consistencia del modelo de valoración empleado.

En la segunda columna, la acción comienza con un precio inicial de -119.1. En el escenario favorable (upper), su precio aumenta a 118.5045, mientras que en el escenario desfavorable (downer), disminuye a 115.7652. Esto refleja una volatilidad moderada del activo subyacente, ya que los cambios de precio entre ambos escenarios no son muy pronunciados, lo que sugiere estabilidad relativa en el comportamiento del activo.

La tercera columna representa la opción de compra con un precio de ejercicio bajo ( $K=0.50$ ). En este caso, la opción tiene valor en ambos escenarios. En el estado upper, la opción alcanza un precio de 118.0045, mientras que en el estado downer disminuye a 115.2652. Dado que el precio del activo subyacente supera el precio de ejercicio en ambos estados, la opción se mantiene "in-the-money" en ambos escenarios, lo que significa que el poseedor de la opción puede beneficiarse independientemente de si el mercado mejora o empeora, subrayando su relevancia en este análisis.

Se realizó un código de Black-Scholes, que se puede ver en la figura 5, este proporciona una estimación teórica del precio de una opción de compra (call), asumiendo un mercado sin arbitraje y varias condiciones como volatilidad constante y una tasa libre de riesgo estable. Este modelo es ampliamente utilizado debido a su simplicidad y precisión en mercados financieros donde los precios de los activos subyacentes siguen una distribución lognormal.

```
import numpy as np
from scipy.stats import norm

# Función para el cálculo del precio de una opción de compra (Call) usando Black-Scholes
def black_scholes_call(S, K, T, r, sigma):
    """
    S: Precio actual del activo subyacente
    K: Precio de ejercicio
    T: Tiempo hasta el vencimiento (en años)
    r: Tasa libre de riesgo
    sigma: Volatilidad del activo subyacente
    """

    # Cálculo de d1 y d2
    d1 = (np.log(S / K) + (r + 0.5 * sigma**2) * T) / (sigma * np.sqrt(T))
    d2 = d1 - sigma * np.sqrt(T)

    # Precio de la opción call usando la fórmula de Black-Scholes
    call_price = S * norm.cdf(d1) - K * np.exp(-r * T) * norm.cdf(d2)

    return call_price

# Parámetros del problema
S = 119.1 # Precio actual del activo subyacente
K = 0.50 # Precio de ejercicio
T = 1/12 # Tiempo hasta el vencimiento (en años)
r = 0.03649 # Tasa libre de riesgo (3.649%)
sigma = 0.2 # Volatilidad asumida del activo subyacente (20%)

# Cálculo del precio de la opción usando Black-Scholes
call_price_bs = black_scholes_call(S, K, T, r, sigma)
print(f"Precio de la opción Call usando Black-Scholes: {call_price_bs:.2f}")
```

⇒ Precio de la opción Call usando Black-Scholes: 118.60

Figura 5: Código Black Scholes

Fuente: Elaboración Propia.

En este análisis, los parámetros clave que alimentan el modelo son el precio actual del activo subyacente (\$119.10), el precio de ejercicio de la opción (\$0.50), la tasa libre de riesgo (3.649%), una volatilidad implícita estimada del 20% y un tiempo de vencimiento de un año. Estos valores son fundamentales para calcular tanto el valor presente de la opción como su comportamiento bajo diferentes escenarios de mercado.

El resultado del modelo proporciona el precio teórico de la opción de compra, indicando cuánto debería pagar un inversor hoy por tener el derecho de comprar el activo subyacente a \$0.50 al vencimiento. Esta cifra es crucial para entender el valor potencial de la opción en función de los movimientos del mercado, la volatilidad y el tiempo hasta el vencimiento.

## 5. Conclusiones

El análisis comparativo entre el modelo binomial y el modelo de Black-Scholes revela diferentes enfoques para la valoración de opciones, cada uno con sus propias ventajas. El modelo binomial divide el tiempo en periodos discretos y permite observar los posibles escenarios de crecimiento y caída del activo subyacente, lo que lo hace flexible y útil en mercados volátiles como el de NVIDIA. Este modelo ajusta el valor de la opción



considerando las probabilidades ajustadas por riesgo y proyecta de manera precisa el comportamiento de la opción en diferentes situaciones.

Por otro lado, el modelo de Black-Scholes utiliza un enfoque continuo y es más sencillo de implementar cuando no se necesita un desglose detallado del tiempo. Aunque Black-Scholes supone una volatilidad constante y puede simplificar algunos factores del mercado, sigue siendo una herramienta ampliamente usada por su rapidez y precisión, especialmente en mercados más estables o cuando se requiere un análisis rápido de opciones.

En el caso de NVIDIA, que opera en un sector tecnológico con alta volatilidad y sensibilidad a cambios de innovación y mercado, el modelo binomial puede capturar mejor las fluctuaciones y los movimientos de las acciones, permitiendo un análisis más detallado. Sin embargo, Black-Scholes ofrece una estimación eficiente que, en condiciones más estables, puede ser adecuada para obtener una valoración confiable y rápida.

En conclusión, ambos modelos llegan a valores teóricos consistentes para la opción de compra de NVIDIA, con el binomial proporcionando mayor flexibilidad y el Black-Scholes una valoración más ágil. La elección entre ambos depende del nivel de detalle y la complejidad del mercado, pero en activos como NVIDIA, el binomial puede ofrecer una visión más ajustada de las fluctuaciones posibles.

## 6. Anexos

en mercados más estables o cuando se requiere un análisis rápido de opciones.

En el caso de NVIDIA, que opera en un sector tecnológico con alta volatilidad y sensibilidad a cambios de innovación y mercado, el modelo binomial puede capturar mejor las fluctuaciones y los movimientos de las acciones, permitiendo un análisis más detallado. Sin embargo, Black-Scholes ofrece una estimación eficiente que, en condiciones más estables, puede ser adecuada para obtener una valoración confiable y rápida.

En conclusión, ambos modelos llegan a valores teóricos consistentes para la opción de compra de NVIDIA, con el binomial proporcionando mayor flexibilidad y el Black-Scholes una valoración más ágil. La elección entre ambos depende del nivel de detalle y la complejidad del mercado, pero en activos como NVIDIA, el binomial puede ofrecer una visión más ajustada de las fluctuaciones posibles.

⋮ WAITING FOR YOUR INPUT

CLEAR

DETECT AI

HUMANIZE THIS TEXT

Your content appears human 👍

### AI DETECTION LIKELIHOOD

✔ GPTZERO   ✔ OPENAI   ✔ WRITER   ✔ CROSSPLAG   ✔ COPYLEAKS   ✔ SAPLING   ✔ CONTENTATSCALE   ✔ ZEROGPT

KEY: 100% HUMAN   50% HUMAN   0% HUMAN

Imagen 6: Detección de IA

Fuente: [Undetectable.ai/es](https://Undetectable.ai/es)

## 7. Bibliografía

**Yahoo Finance** (2024) *NVIDIA Corporation (NVDA) Options Chain*. Available at: <https://finance.yahoo.com/quote/NVDA/options/> (Accessed: September 2024).

**Yahoo Finance** (2024) *10-Year Yield Futures, Sep-2024 (10Y=F) Stock Price, News, Quote & History*. Available at: <https://finance.yahoo.com/quote/10Y=F/> (Accessed: September 2024).