



ITESO, Universidad  
Jesuita de Guadalajara



# Simulación de rendimientos y precios de ETFs

**CARLOS RIOLO 735124**

CARLOS\_RIOLO@ITESO.MX

**MARIANNE TRUJILLO 740694**

MARIANNE.TRUJILLO@ITESO.MX

**ÚRSULA VARGAS 740388**

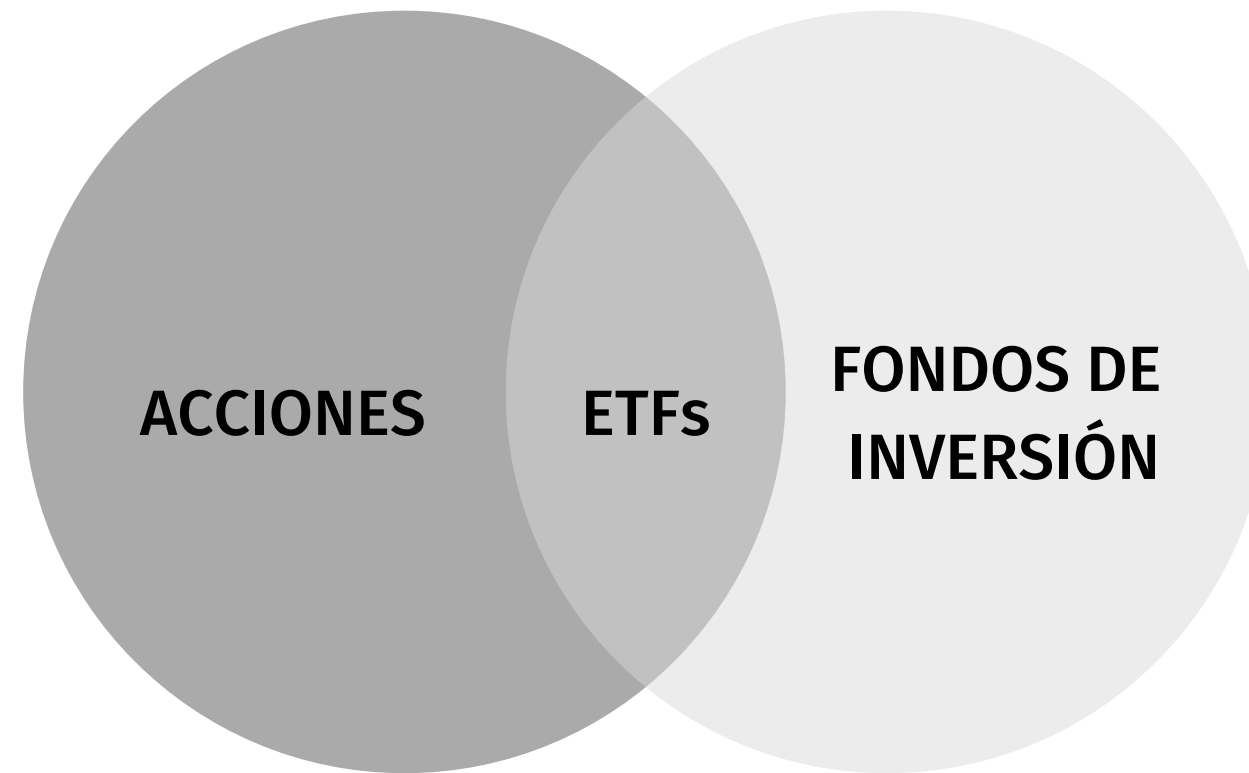
URSULA.VARGAS@ITESO.MX

Simulación matemática | 2023

# TABLA DE CONTENIDO

- ¿QUÉ SON LOS ETF?.....03
- OBJETIVOS.....04
  - GENERAL.....04
  - ESPECÍFICOS.....05
- PLANTEAMIENTO.....06
- MODELO QUE REPRESENTA EL PROBLEMA.....07
- ¿QUÉ REPRESENTA Y QUÉ LIMITACIONES TIENE EL  
MODELO?.....08
- SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....09
- VISUALIZACIÓN DE SOLUCIÓN.....13
- INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....15
- CONCLUSIÓN.....16
- REFERENCIAS.....17

# ¿QUÉ SON LOS ETFS?



**ETF son las siglas en inglés de Exchange Traded Funds.**

**Es un producto financiero híbrido que combina las ventajas de los fondos de inversión y de las acciones.**

**Es por esto que considerado como un fondo de inversión cotizado que se compra y vende en bolsa y además replica el movimiento de los activos que incluye en su cartera.**



# ¿QUÉ SON LOS ETFs?

Piensa en un equipo de basketball, compuesto por jugadores clave con distintas posiciones, juntos pueden diversificar sus habilidades para ganar el juego. Un ETF es como un “equipo” conformado de “jugadores” diversificados como acciones, bonos y materias primas que van tras la “meta” de igualar su desempeño al de un índice, como el S&P 500. Esto genera la posibilidad de obtener rendimientos más predecibles en comparación con otras opciones de inversión. (Explicación sobre los ETFs – Curso de ETFs Módulo 1 | BlackRock, s. f.)

# OBJETIVOS

## GENERAL

***Simular*** los rendimientos y precios de distintos ETF  
además de verificar la efectividad del análisis  
realizado.



# OBJETIVOS



## ESPECÍFICOS

- *Obtener* datos históricos de los ETF seleccionados para un periodo prepandemia y postpandemia.
- *Obtener* las características estadísticas para cada ETF y con ellos simular sus respectivos rendimientos y precios.
- *Graficar y comparar* los resultados simulados con los reales.
- *Analizar y determinar* la efectividad de los resultados obtenidos.

# PLANTEAMIENTO

ELEGIMOS DE LOS PRINCIPALES ETFS QUE COTIZAN EN BOLSA LOS SIGUIENTES:

1. VANGUARD TOTAL STOCK MARKET ETF (TICKER: VTI)
2. SPDR S&P 500 ETF (TICKER: SPY)
3. ETF DE VANGUARD HIGH DIVIDEND YIELD (TICKER: VYM)
4. VANGUARD SMALL-CAP GROWTH INDEX FUND ETF SHARES (TICKER: VBK)
5. VANGUARD INFORMATION TECHNOLOGY ETF (TICKER: VGT)

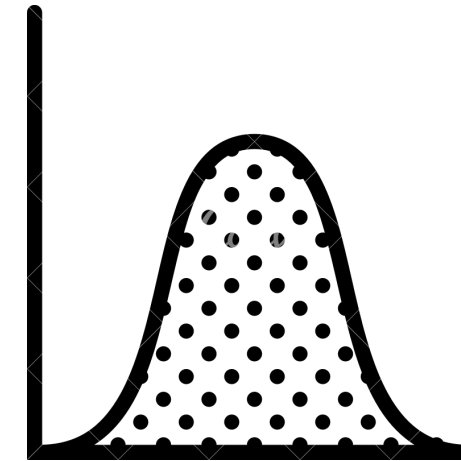
SE BUSCA SIMULAR EL COMPORTAMIENTO DE ESTOS 5 ETFS EN DOS BLOQUES DISTINTOS DE TIEMPO:

- *PREPADNEMIA: 2019-2020*
- *POSTPANDEMIA: 2020-2021*

# MODELO QUE REPRESENTA EL PROBLEMA

Se usa una función de integración Montecarlo para hacer simulaciones con base en 5 criterios:

- la media
- la desviación estándar
- la fecha de inicio
- la fecha final
- número de simulaciones que se harán



Tomando en cuenta que el comportamiento es el de una distribución normal, se recrean los comportamientos del valor con la ayuda de las simulaciones.



# **¿QUÉ SE SIMULA Y QUÉ LIMITACIONES TIENE EL MODELO?**

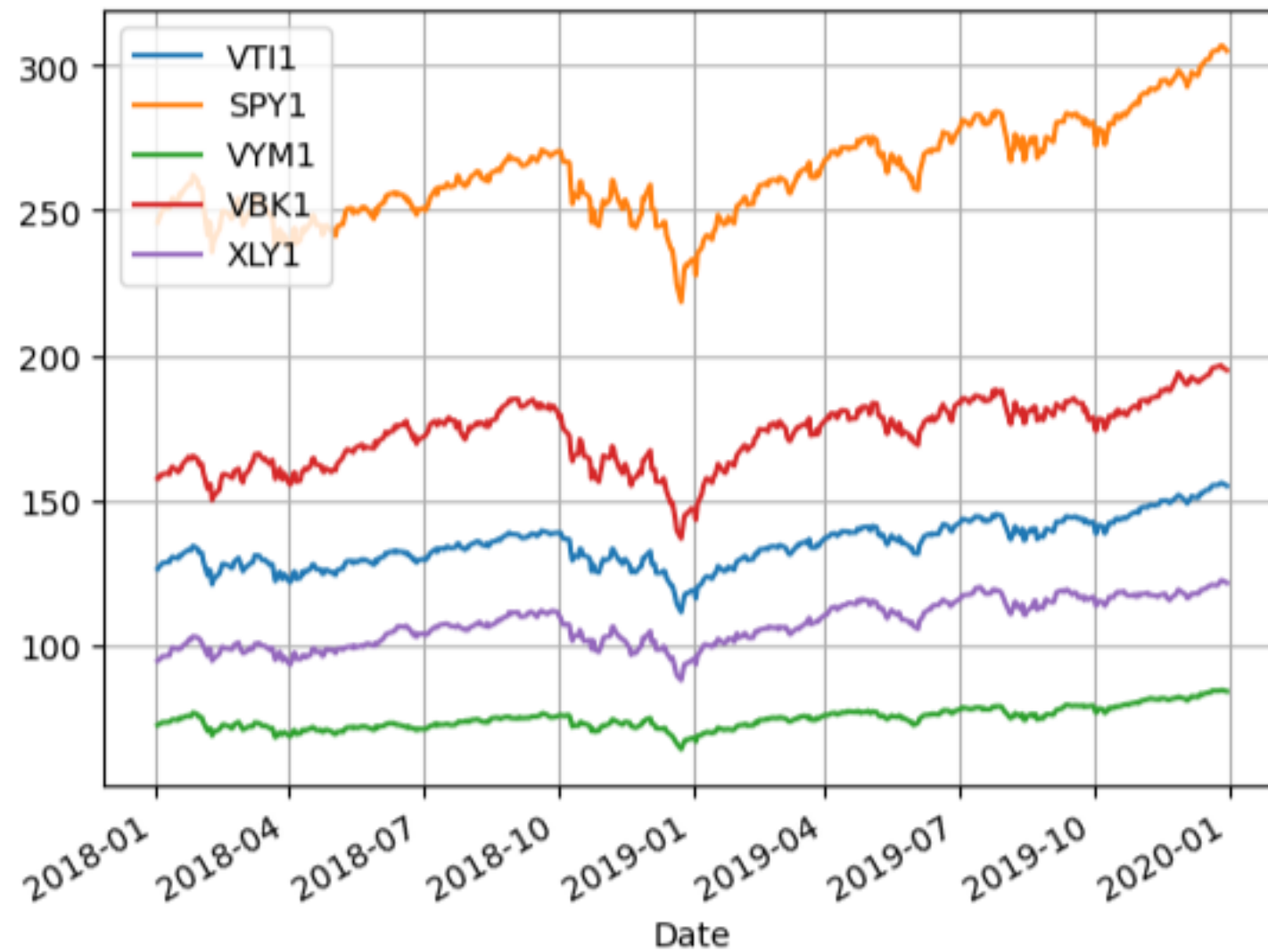
**El modelo simula el comportamiento de una acción a través del tiempo en un mercado bursátil**

**Las limitaciones recaen en la impredecibilidad natural de los mercados bursátiles**

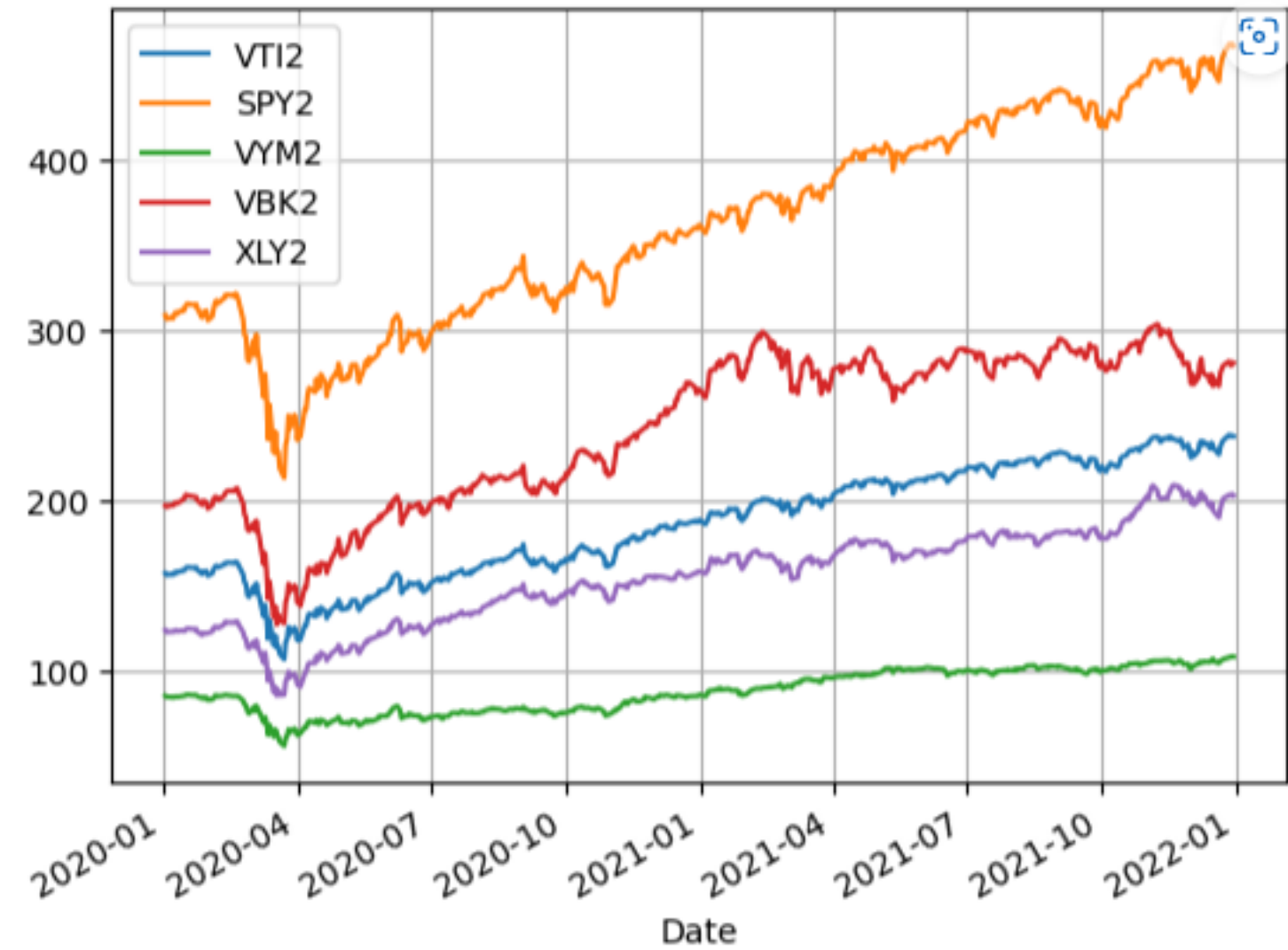
# SOLUCIÓN

*Traemos los datos reales de cada ETF*

*PERIODO PREPANDEMIA*



*PERIODO POSTPANDEMIA*



# SOLUCIÓN

*Calculamos los rendimientos simples de cada ETF en su respectivo periodo para después simular 1000 escenarios de rendimientos diarios de c/u.*

*Fórmula rendimiento simple*

$$R_t = \frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}}$$

*Estructura modelo montecarlo*

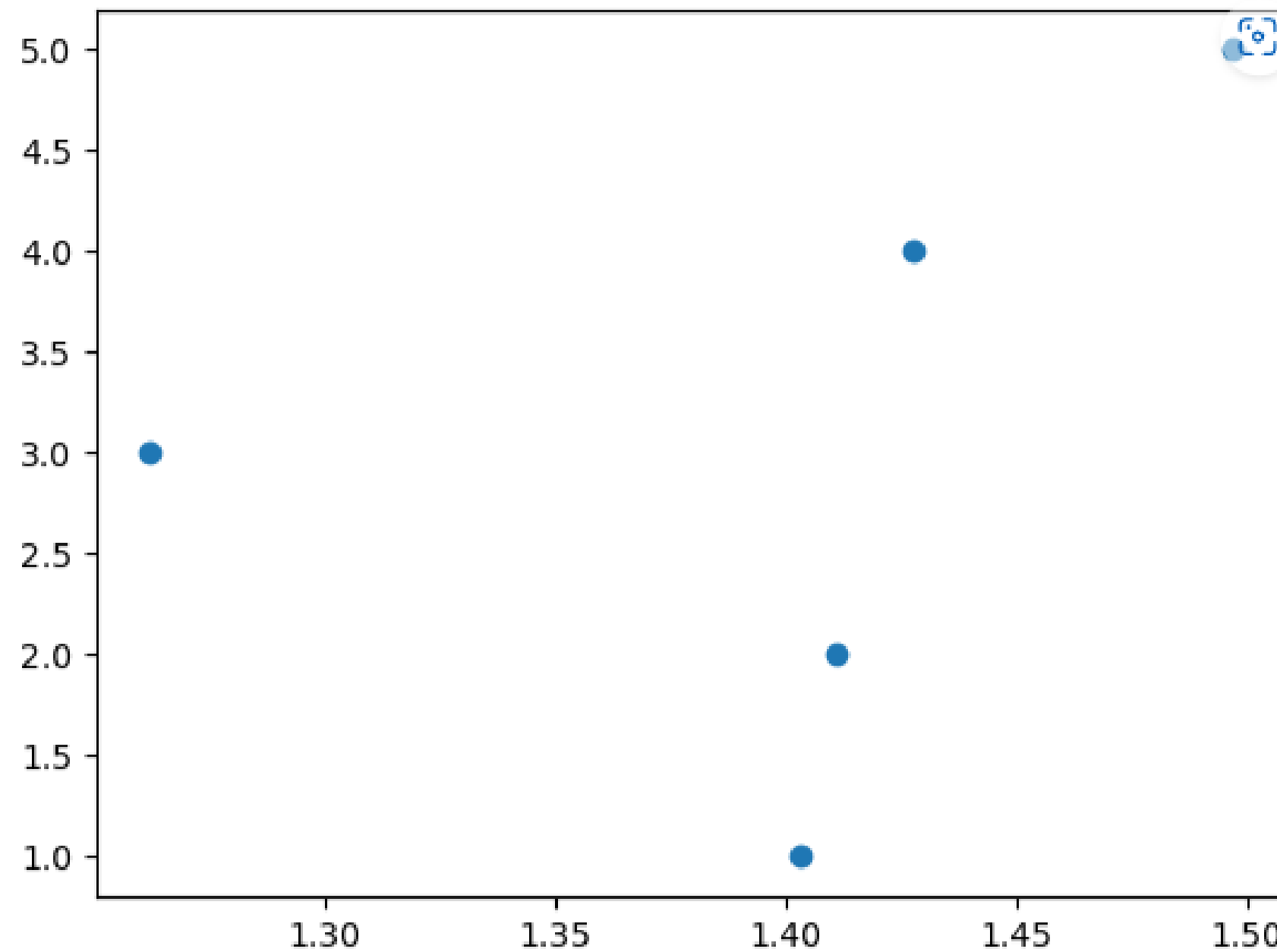
```
def sim_r(media, std, inicio, dias, N):
```

```
    r = np.random.normal(media, std, size=(dias, N))
```

```
    fechas = pd.date_range(inicio, periods=dias)
```

```
    return pd.DataFrame(index=fechas, data=r )
```

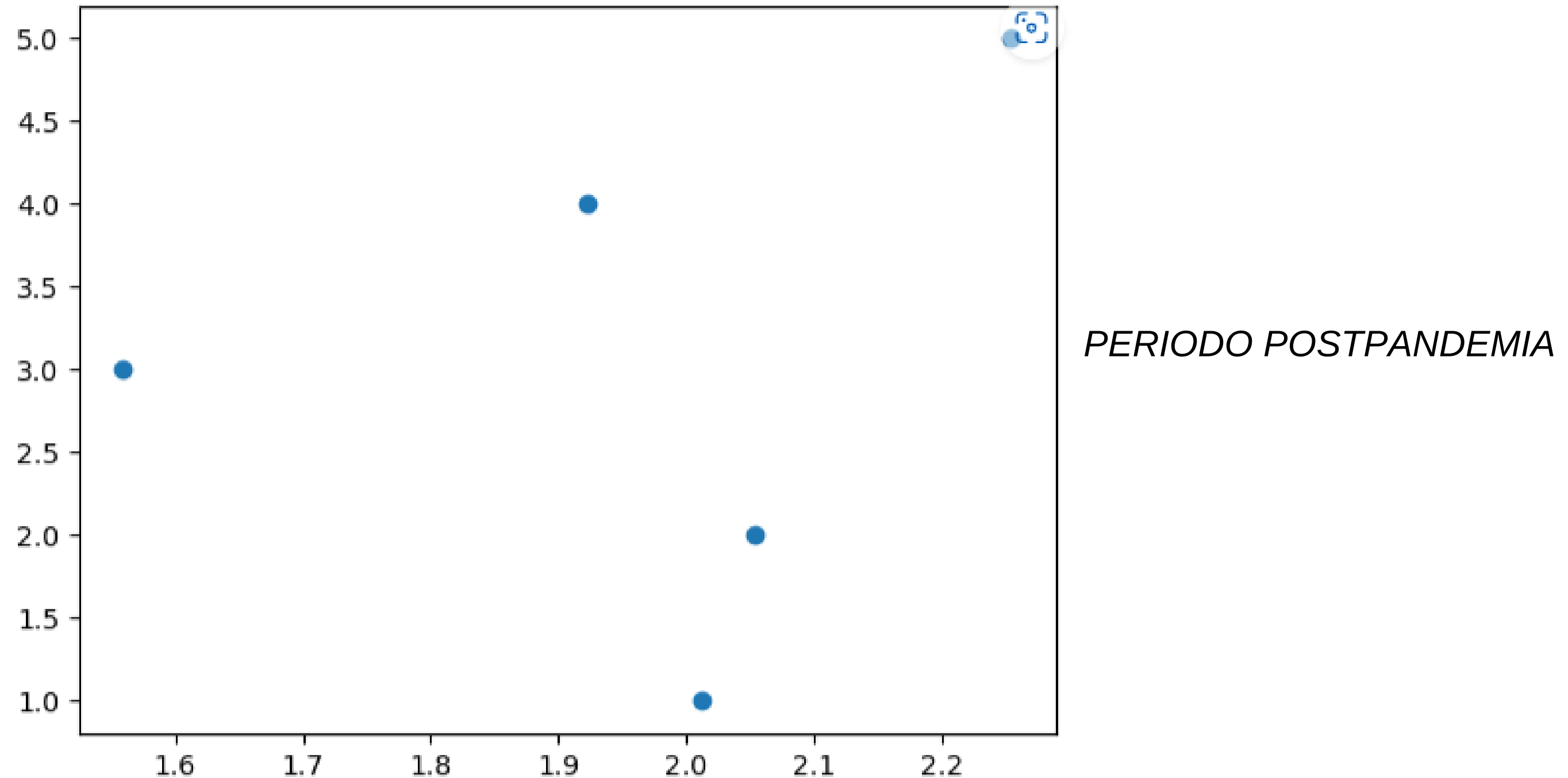
# ¿EN QUÉ ETF INVERTIR DE ACUERDO A LOS DATOS DE LAS GRÁFICAS?



*PERIODO PREPANDEMIA*

La gráfica con indica que el ETF "XLY" es el que tuvo el mayor rendimiento, con un incremento del 1.497x respecto a su precio a inicios de 2018

# ¿EN QUÉ ETF INVERTIR DE ACUERDO A LOS DATOS DE LAS GRÁFICAS?

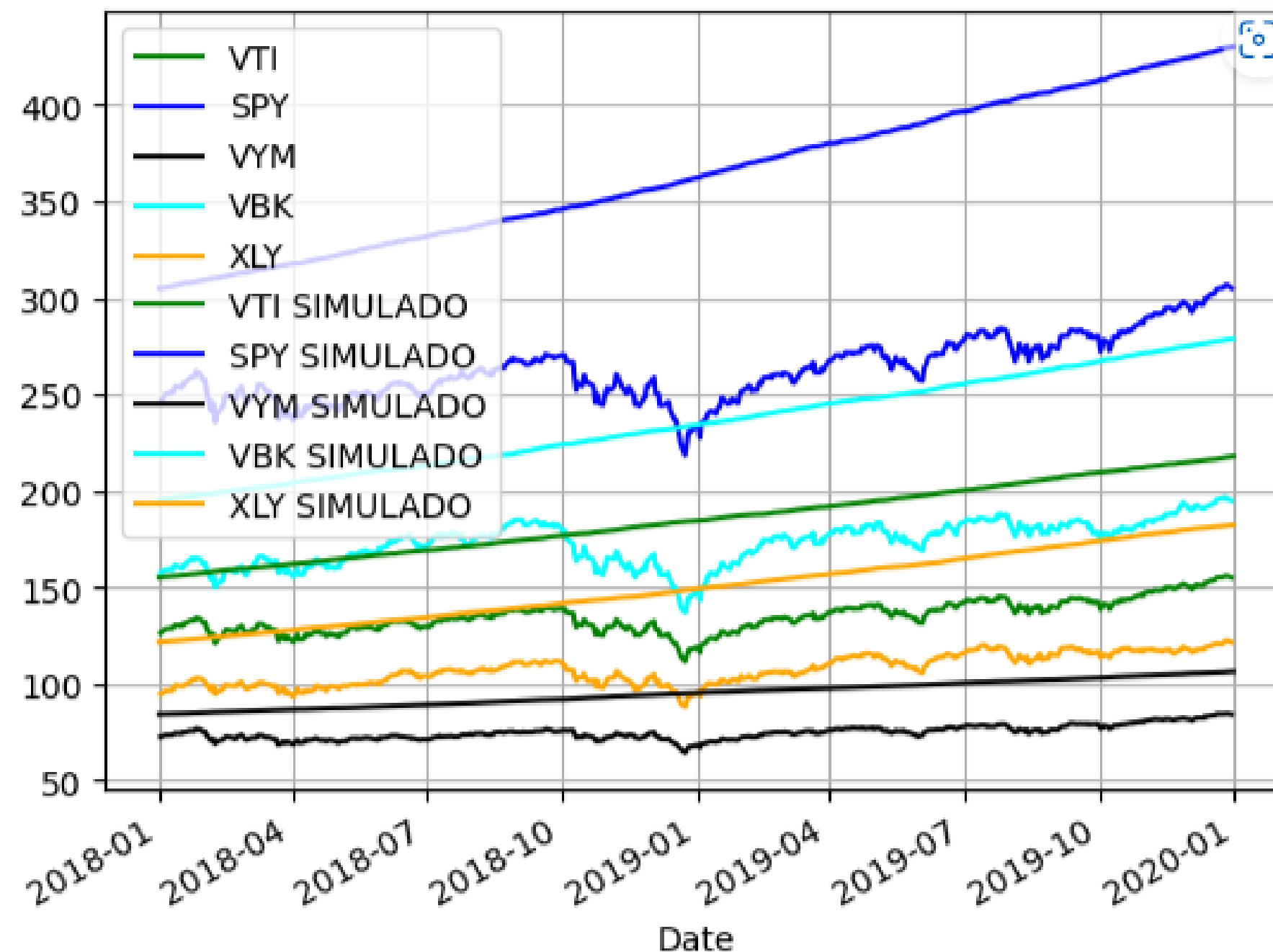


Podemos ver que el mejor ETF para invertir sería XLY, con un rendimiento de 2.254x respecto a su precio a inicios de 2020

# VISUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN

*PERIODO PREPANDEMIA*

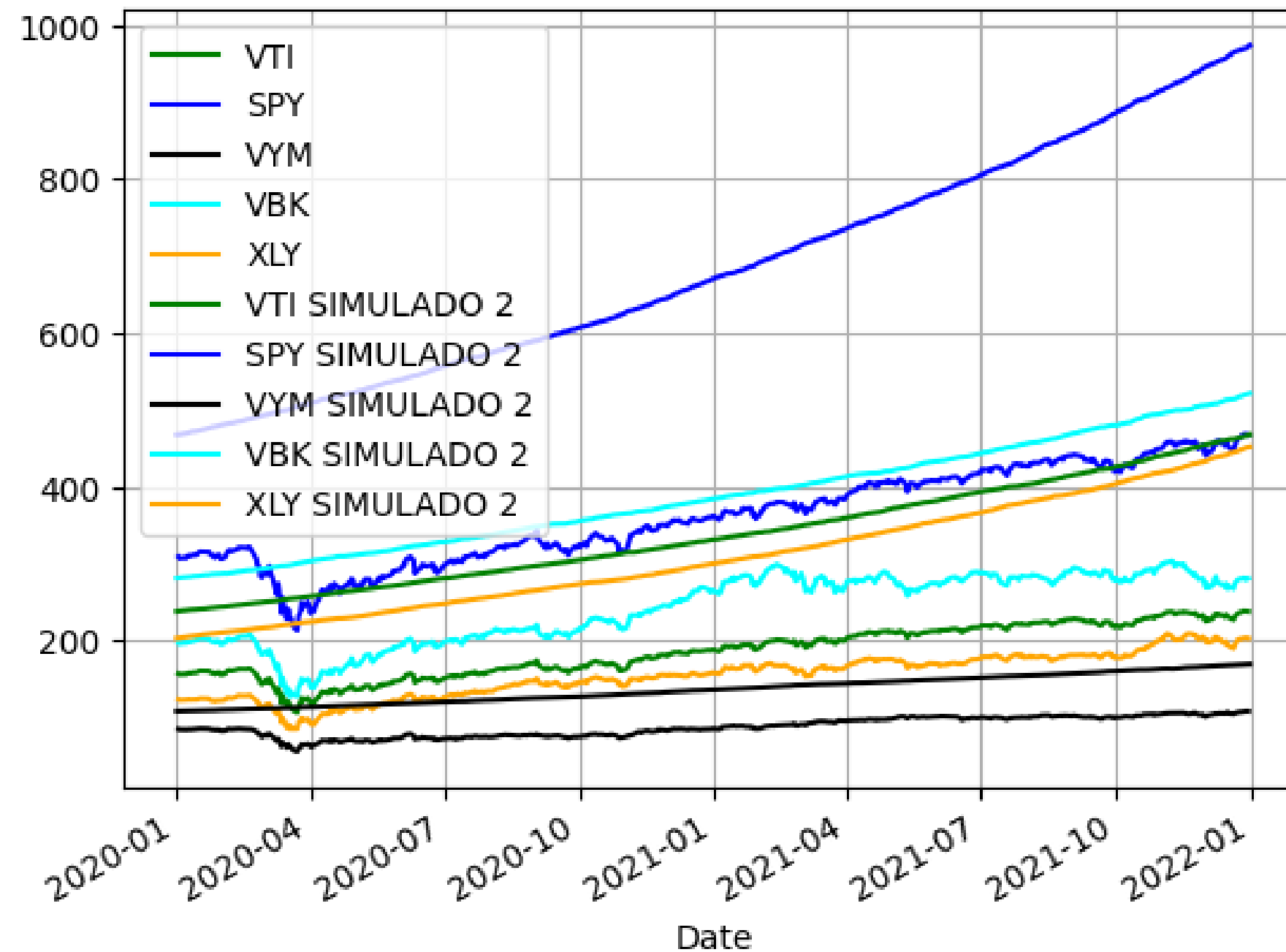
*Promedio precios simulados vs. Datos reales*



# VISUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN

*PERIODO POSTPANDEMIA*


*Promedio precios simulados vs. Datos reales*



# **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

**Este método es muy poco efectivo si hablamos de precisión, pues el mercado de valores y la fluctuación que existe en él depende de infinitos factores que muchas veces no son calculables o predecibles, como lo fue el fenómeno de la pandemia.**





# CONCLUSIÓN

**Hemos logrado EXITOSAMENTE simular los rendimientos y precios de distintos ETF además de verificar que la efectividad del análisis realizado es muy baja.**

**De igual forma, pudimos obtener datos históricos de los ETF seleccionados para realizar un análisis desde distintos periodos con la ayuda de**

**las características estadísticas de cada ETF.**

**Con la información obtenida, se logra simular los respectivos rendimientos y precios, graficando y comparando los resultados obtenidos con los reales.**

# REFERENCIAS

Admirals. (2023, 14 marzo). ¿Qué es un ETF en bolsa? ¿Cómo invertir en ETF? Admirals.  
<https://admiralmarkets.com/es/education/articles/forex-basics/negocia-etf>

Explicación sobre los ETFs – Curso de ETFs Módulo 1 | BlackRock. (s. f.). BlackRock.  
<https://www.blackrock.com/mx/intermediarios/educacion/etf/explicacion-de-los-etfs#:~:text=Piensa%20en%20un%20equipo%20de%20basketball%2C,comparaci%C3%B3n%20con%20otras%20opciones%20de%20inversi%C3%B3n.&text=Piensa%20en%20un%20equipo,otras%20opciones%20de%20inversi%C3%B3n.&text=un%20equipo%20de%20basketball%2C,comparaci%C3%B3n%20con%20otras%20opciones>

Finerio. (2019). Los 10 principales ETF para comprar en 2019 — Finerio | Blog de finanzas personales. Finerio | Blog de finanzas personales. <https://blog.finerio.mx/blog/los-10-principales-etf-para-comprar-en-2019>

Sociales, R. (s. f.). ¿Qué es un ETF? Todo lo que necesitas saber sobre los fondos cotizados. Bankinter. <https://www.bankinter.com/blog/mercados/guia-inversion-etf>