

Portafolios para Criptomonedas

Heriberto Espino Montelongo - 175199

Universidad de las Américas Puebla

P25 LDS1131 1: Visualización de Datos

Dr. Hector Saib Maravillo Gomez

12 de mayo de 2025

Índice

1. Introducción	1
1.1. Contextualización y relevancia del problema abordado	1
1.2. Delimitación temporal, espacial y conceptual del estudio	1
1.3. Objetivos del estudio	2
2. Metodología	2
2.1. Herramientas analíticas y técnicas de ciencia de datos implementadas	2
2.2. Origen y tratamiento de los datos	2
3. Resultados	3
3.1. Resultados analíticos y representación visual	3
3.1.1. Análisis de activos	3
3.1.2. Análisis de Correlaciones	4
3.1.3. Curvas de frontera eficiente	4
3.1.4. Simulaciones de Monte Carlo con Movimiento Browniano Geométrico	6
3.2. Visualización de hallazgos mediante paneles gráficos	7
4. Conclusiones y recomendaciones	7
4.1. Recomendaciones estratégicas	7
4.2. Limitaciones y propuestas futuras	7
5. Referencias	8

1 Introducción

1.1 Contextualización y relevancia del problema abordado

Durante la última década, el ecosistema de criptoactivos ha presentado un crecimiento sin precedentes, alcanzando una capitalización superior a los 2 billones de dólares durante 2021 (Drakopoulos, 2021). Esta expansión ha transformado el perfil de los participantes del mercado, incluyendo tanto actores institucionales como inversores minoristas, generando una demanda creciente por análisis orientados a la evaluación de la maximización de retornos con una volatilidad controlada, haciendo necesario un enfoque que combine herramientas cuantitativas acompañadas de técnicas de visualización, debido a la importancia de una comprensión estructural del mercado y de los factores que influyen en el comportamiento de criptoactivos. En este contexto, el presente trabajo busca aportar una descripción y un análisis de distintos portafolios desde un análisis estructural, optimización y simulación.

1.2 Delimitación temporal, espacial y conceptual del estudio

Este estudio se centra en el período de mayo de 2024 a mayo de 2025, con observaciones diarias, debido a que se busca un portafolio que este activo durante un mes, estos plazos permiten minimizar las fluctuaciones momentáneas y centrar el análisis en las tendencias generales (Binance, 2025). La muestra incluye una selección de criptoactivos clasificados conforme a criterios de capitalización bursátil, funcionalidad tecnológica y relevancia dentro del ecosistema cripto (CoinGecko, 2025):

- Activos de mayor capitalización de mercado: BTC, ETH, USDT, XRP, BNB, SOL.
- Stablecoins de referencia: USDT, USDC, DAI, USDS.
- Tokens de blockchain: TRX, TON, MATIC, DOT, AVAX, STETH, WSTETH, SUI.
- Activos envueltos para interoperabilidad: WBTC, WTRX, WSTETH.
- Criptoactivos con uso en pagos y DeFi: LTC, LINK, XLM, HBAR, BCH.
- Memecoins con tracción social: DOGE, SHIB.
- Tokens asociados a exchanges: LEO.

Se comparan mecanismos de compra directa (spot) y derivados financieros (CFDs), considerando su eficiencia, perfiles de riesgo y comportamiento bajo escenarios observados y simulados con precios denominados en dólares estadounidenses. El marco conceptual abarca correlaciones entre los criptoactivos, teoría de optimización de portafolios (Markowitz, 1952) y procesos estocásticos de Movimiento Browniano Geométrico (GBM).

1.3 Objetivos del estudio

Los objetivos específicos comprenden:

- Evaluar comportamiento y eventos clave del ecosistema cripto y su efecto sobre activos.
- Encontrar correlaciones y agrupamientos entre activos a partir de log-retornos.
- Formular y contrastar portafolios optimizados mediante la frontera eficiente.
- Simular trayectorias de precios a corto plazo utilizando GMB.

2 Metodología

2.1 Herramientas analíticas y técnicas de ciencia de datos implementadas

El presente trabajo incluyó:

- Análisis de activos y eventos relevantes mediante la evaluación de shocks tecnológicos, regulatorios y sociales sobre comportamiento de precios y volumen.
- Correlaciones con el coeficiente de Pearson sobre log-retornos diarios y una medida de disimilitud para su visualización mediante Kamada-Kawai (Kamada, 1989) definida como $d_{ij} = 1 - |\rho_{ij}|$.
- Optimización cuadrática para construir la frontera eficiente.
- Modelado estocástico con lageneración de trayectorias a 30 días mediante el Movimiento Browniano Geométrico, calibrado por volatilidad histórica.

2.2 Origen y tratamiento de los datos

Se utilizaron series diarias de precios y volúmenes extraídas desde la API pública de Yahoo Finance, en el intervalo de mayo 2024 a mayo 2025 (Yahoo Finance, 2025).

Las etapas incluyeron:

1. Extracción: adquisición del precio ajustado y volumen diario de criptoactivos.
2. Preprocesamiento: no fue necesario imputar datos, ya que todos están completos.
3. Transformación: cálculo de log-retornos para hacer estacionaria la serie, estabilizar la varianza y mejorar el modelado estocástico.
4. Análisis exploratorio: análisis de retornos diarios, volúmenes y correlaciones entre los activos.

3 Resultados

3.1 Resultados analíticos y representación visual

3.1.1 Análisis de activos

Durante el mes previo al periodo de análisis, la mayoría de las criptomonedas registraron retornos negativos, con excepción de aquellas con mayor varianza, como TON, ADA y XRP. Este comportamiento se observa en la figura 1.

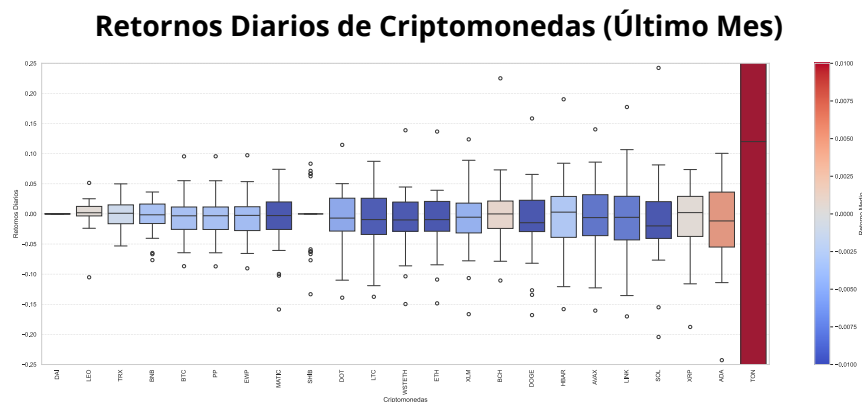


Figura 1: *Elaboración propia.* Retornos diarios de criptomonedas un mes antes del análisis.

Esto evidencia la alta volatilidad de los cryptoactivos y su marcada sensibilidad ante factores sociales y tecnológicos, especialmente después del crecimiento significativo experimentado en noviembre de 2024. Tal comportamiento puede apreciarse en la figura 2, donde se presentan la evolución de precios y el volumen de operaciones de los activos más populares durante el último año.

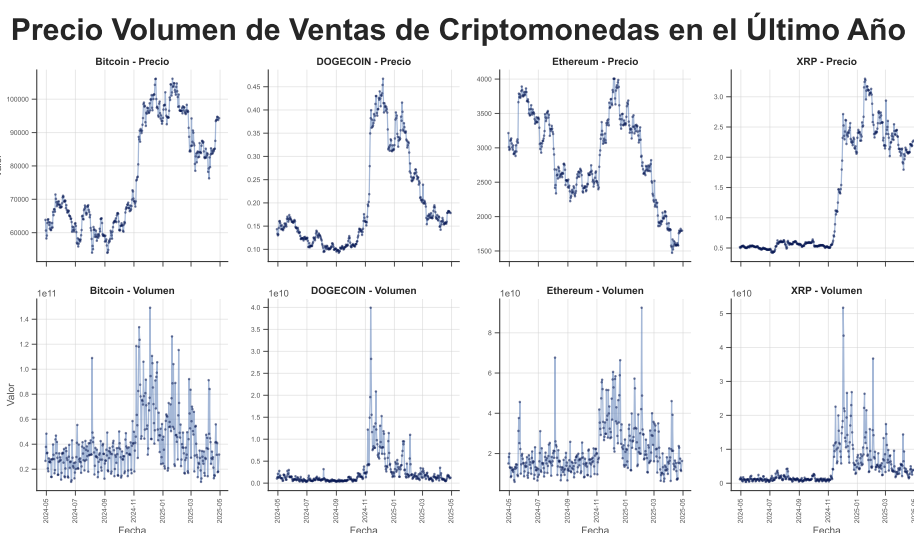


Figura 2: *Elaboración propia.* Comparación de precio y volumen de ventas diarias durante el último año.

Se observa que BTC registró un incremento al acercarse al umbral de los 100,000 USD, lo cual incentivó una mayor adopción por parte del mercado. DOGE experimentó una subida de precio que coincidió con declaraciones públicas de Elon Musk, quien propuso la integración de Dogecoin en plataformas como X y Tesla (Sol de María, 2024). XRP presentó una oscilación de precios relacionadas con avances en el litigio frente a la Comisión de Bolsa y Valores de EE. UU (Yahoo Finanzas, 2025).

3.1.2 Análisis de Correlaciones

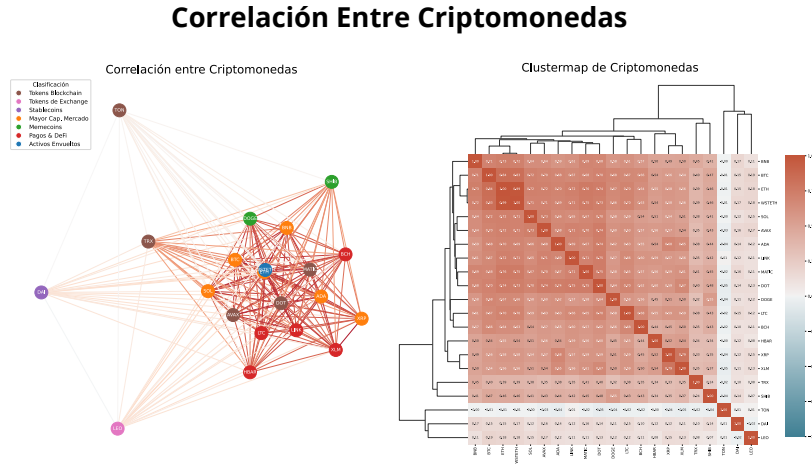


Figura 3: *Elaboración propia.* Correlación entre log-retornos diarios de criptomonedas.

La matriz de correlación reveló correlaciones altamente positivas entre la casi todos los criptoactivos, sugiriendo que el mercado de criptomonedas tiende a moverse en conjunto, lo que puede limitar la efectividad de la diversificación. Sin embargo, algunos activos como TON, DAI y LEO cuentan con una correlación casi nula, lo que muestra su rol como activos diversificadores potenciales. La visualización mediante el algoritmo Kamada-Kawai resaltó estas correlaciones.

3.1.3 Curvas de frontera eficiente

Dos portafolios eficientes fueron generados, su visualización se muestra en la figura 4. El portafolio spot con mayor Sharpe Ratio de 0.20 a un mes, presentó un retorno esperado de 2.8 % y una volatilidad de 13.7 %. En contraste, el portafolio CFD mostró un portafolio un retorno esperado de 5.4 %, una volatilidad de 9.6 % y un Sharpe Ratio de 0.56 con un apalancamiento sugerido del 4.55, estas altas evaluaciones del portafolio de CFDs sobre el de spot es debido a la caída de los precios de los activos durante los últimos meses y la posibilidad de venta en corto, además del apalancamiento.

Frontera Eficiente

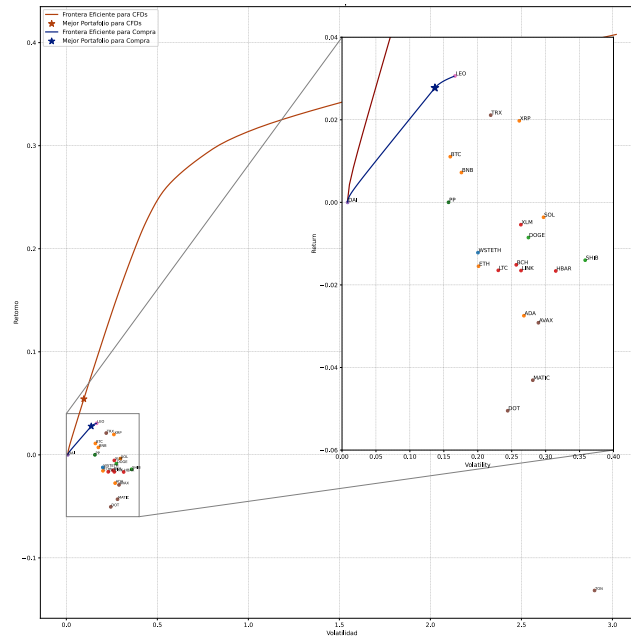


Figura 4: *Elaboración propia.* Curvas de frontera eficiente con retornos esperados mensuales.

A continuación, en la figura 5 se muestra la asignación de pesos para el portafolio spot y CFD. El portafolio CFD mostró una mayor diversificación, mientras que el portafolio spot mostró una concentración en LEO, TRX y XRP.

Pesos de los Portafolios Óptimos

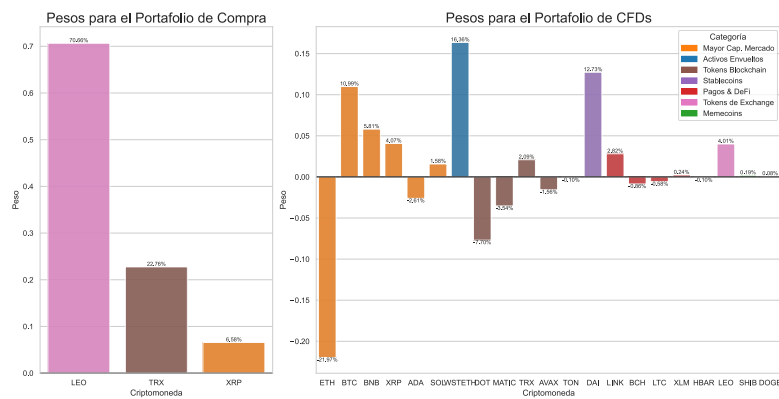


Figura 5: *Elaboración Propia.* Pesos de activos de distintos portafolios.

También se muestra la comparación de una unidad invertida a lo largo de 3 años, figura 6. El portafolio CFD mostró una caída casi total y un repunte que llega a 6 unidades, mostrando los peligros, y a su vez la oportunidad presente de los CFDs con apalancamiento. El portafolio spot mostró un crecimiento más estable, alcanzando 3 unidades en el mismo periodo.

Dado que no hay un índice de referencia para criptomonedas, se comparó con un portafolio ponderado por capitalización de mercado con las criptomonedas utilizadas para este estudio. Ambos portafolios mostraron una clara superioridad sobre el portafolio de capitalización de mercado, alcanzó 1.5 unidades a lo largo del tiempo.

Comparación de Rendimiento de \$1



Figura 6: *Elaboración Propia*. Comparación de una unidad invertida a lo largo de 3 años.

3.1.4 Simulaciones de Monte Carlo con Movimiento Browniano Geométrico

Con las simulaciones obtenidas a partir del Movimiento Browniano Geométrico a 30 días, se generaron trayectorias de precios para los portafolios spot y CFD, se muestra en la figura 7. el portafolio CFD mostró escenarios extremos de ganancia de más del doble o pérdida total, mientras el portafolio spot mostró un comportamiento con menor dispersión, llegando a aumentar el valor del portafolio por 50 % en el mejor escenario, y reducirlo un 50 % en el peor.

Simulaciones de Movimiento Browniano Geométrico

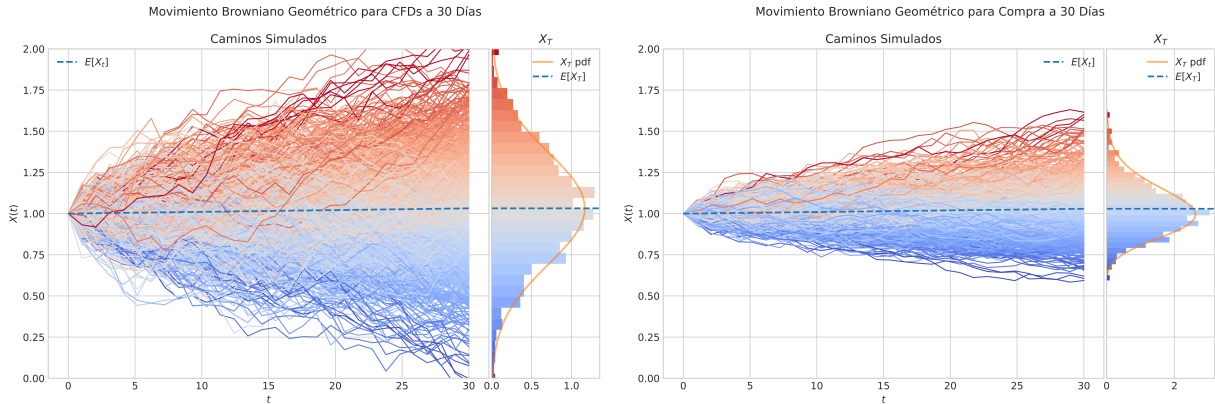


Figura 7: *Elaboración propia*. Simulaciones de Monte Carlo con Movimiento Browniano Geométrico.

3.2 Visualización de hallazgos mediante paneles gráficos

Se implementaron dashboards que incluyen el análisis de retornos diarios, análisis de eventos, análisis de correlaciones, optimización de portafolios, asignación de pesos, comparación histórica y posibles trayectorias futuras con GBM.

4 Conclusiones y recomendaciones

Los CFDs muestran retornos potenciales elevados, llegando a superar más de seis veces el margen, aunque acompañados de riesgos extremos, incluyendo escenarios de pérdida total del capital invertido. En contraste, el portafolio spot ofrece mayor estabilidad, siendo más adecuado para perfiles de inversión conservadores. La optimización de portafolios revela que la diversificación es clave para mitigar riesgos, mientras se maximizan los retornos, que es claro al compararlo con un portafolio ponderado por capitalización de mercado.

4.1 Recomendaciones estratégicas

- Implementar mecanismos de monitoreo sobre eventos relevantes con actualización periódica.
- Reservar exposición a CFDs para perfiles con alta tolerancia al riesgo y experiencia en gestión activa de derivados.

4.2 Limitaciones y propuestas futuras

El modelo GBM asume normalidad y volatilidad constante, limitando su validez en contextos de alta heterocedasticidad o shocks extremos. Se proponen futuras investigaciones que:

- Incorporen modelos con saltos o volatilidad estocástica.
- Amplíen el universo de activos incluyendo criptoactivos emergentes y tokens no fungibles (NFTs).
- Integren modelos ARIMA-GARCH para captura de dependencias temporales y heterocedasticidad condicional.

5 Referencias

Referencias

- [1] Binance. (2024). *Choosing the right time frame*. Binance. <https://www.binance.com/en/square/post/15713585293665>
- [2] CoinGecko. (2025). *Cryptocurrencies ranked by highest trading volume*. CoinGecko. <https://www.coingecko.com/en/highlights/high-volume>
- [3] IMF. (2021). *Crypto boom poses new challenges to financial stability*. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2021/10/01/blog-gfsr-ch2-crypto-boom-poses-new-challenges-to-financial-stability>
- [4] Infobae. (2024). *Cuál es la nueva criptomoneda favorita de Elon Musk y cómo funciona*. Infobae. <https://www.infobae.com/america/mundo/2024/11/12/cual-es-la-nueva-criptomoneda-favorita-de-elon-musk-y-como-funciona/>
- [5] Kamada, T., & Kaway, S. (1989). An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters*, 31(1), 7-15. [https://doi.org/10.1016/0020-0190\(89\)90102-6](https://doi.org/10.1016/0020-0190(89)90102-6)
- [6] Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- [7] Yahoo Finance. (2025). *Crypto markets overview*. Yahoo Finance. <https://finance.yahoo.com/markets/crypto/all/?start=25&count=25>
- [8] Yahoo Finance. (2025). *¿Qué ha impulsado el precio de Ripple en las últimas 24hs?*. Yahoo Finance. <https://es.finance.yahoo.com/noticias/impulsado-precio-ripple-24hs-104000691.html>