

OPTIMIZACIÓN DE PORTAFOLIO

MÉTODOS NUMÉRICOS Y OPTIMIZACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO AUTÓNOMO DE MÉXICO

EQUIPO 4

Integrantes:

- Alberto Fuentes Chavarría
- León Felipe Gómez Zarza
- Ricardo Guillermo Granillo Alatorre
- Sergio Sánchez Reyes



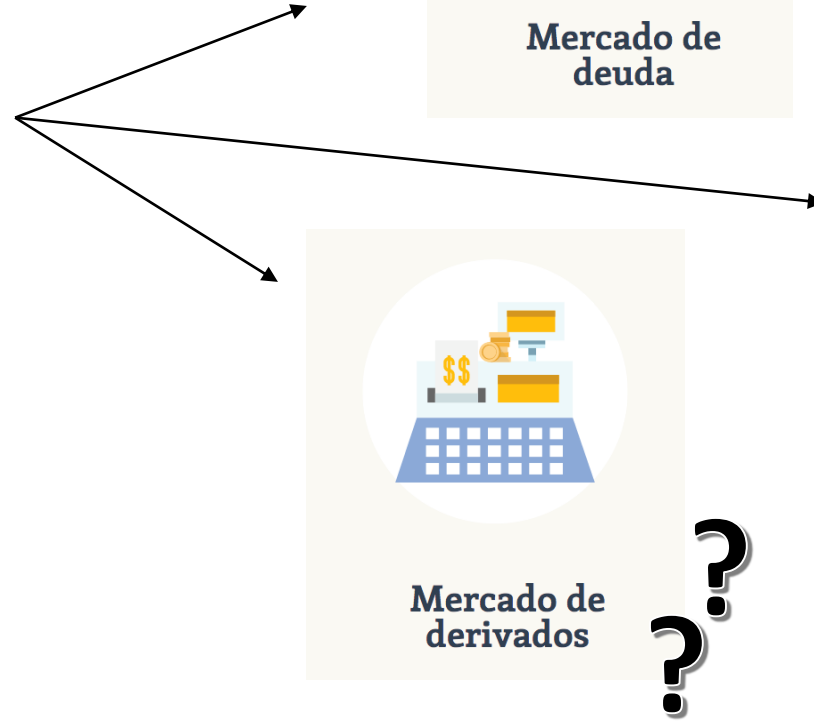
Estructura de la presentación

- Problema a resolver
- Teoría moderna del portafolio
- Metodología del portafolio eficiente
- Implementación del modelo
- Producto de datos
- Conclusiones



Problema a resolver

Problema a resolver



Problema a resolver



Rendimiento

Teoría moderna de portafolio

Teoría moderna de portafolio

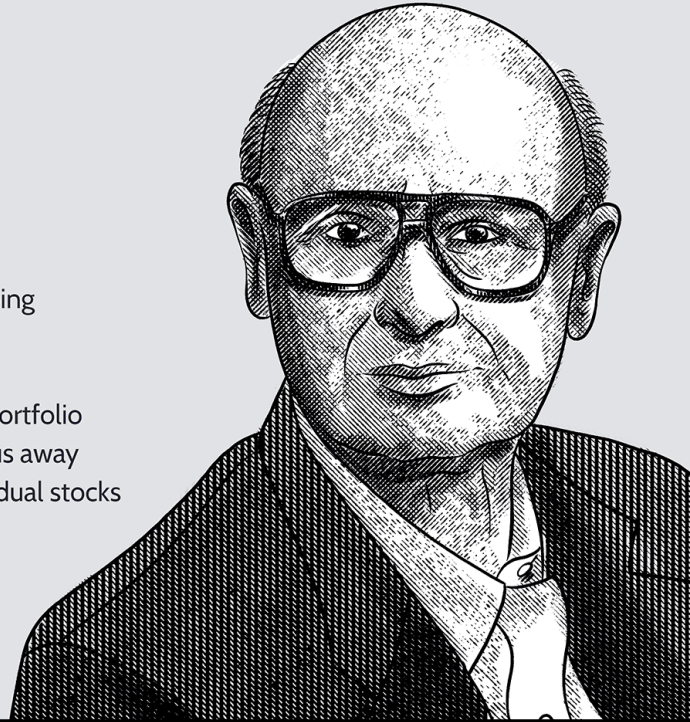
Harry Markowitz

Born: August 24, 1927

Economist

- 1990 Nobel Prize Recipient in Economic Sciences for developing the modern portfolio theory
- His work popularized concepts like diversification and overall portfolio risk and return, shifting the focus away from the performance of individual stocks

 Investopedia



A



B



C



D

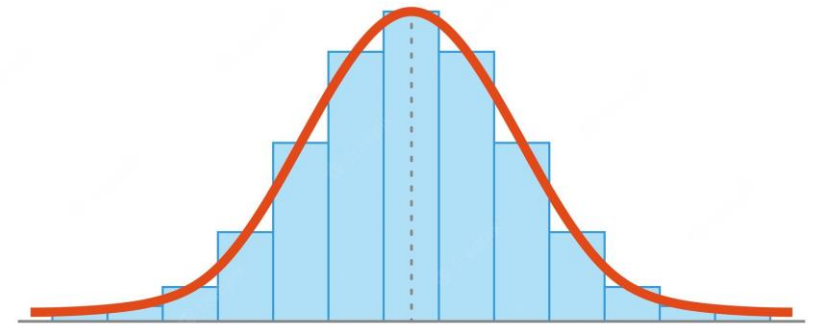


Metodología del portafolio eficiente

Metodología del portafolio eficiente

- Variable de interés: r_i
- Distribución: $r_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2)$
- Media: $\mu_i = E(r_i)$
- Varianza: $\sigma_i^2 = E[(r_i - \mu_i)^2]$
- Correlaciones entre rendimientos:

$$\rho_{ij} = \frac{E[(r_i - \mu_i)]E[(r_j - \mu_j)]}{\sigma_i \sigma_j}$$



Metodología del portafolio eficiente

- Decisión de los inversionistas: w_i
- Supuestos:
 - a) No están permitidas las posiciones en corto.
 - b) Todos los pesos de cada portafolio i deberán sumar 1

(conocidos por el inversionista)



Metodología del portafolio eficiente

Como condiciones previas al problema tenemos:

-Regla de rendimiento del portafolio:

$$R = \sum_i^n w_i r_i = 1$$

-Beneficio del portafolio:

$$E[R] = E[\sum_i^n w_i r_i] = \sum_i^n w_i E[r_i] = w^T \mu$$

-Riesgo del portafolio:

$$Var[R] = E[(r_i - \mu_i)^2 \sum_i^n \sum_j^n w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}] = w^T G w$$



Problema a resolver

Problema a resolver

Mínimos Cuadrados Secuenciales

Mínimos Cuadrados Secuenciales

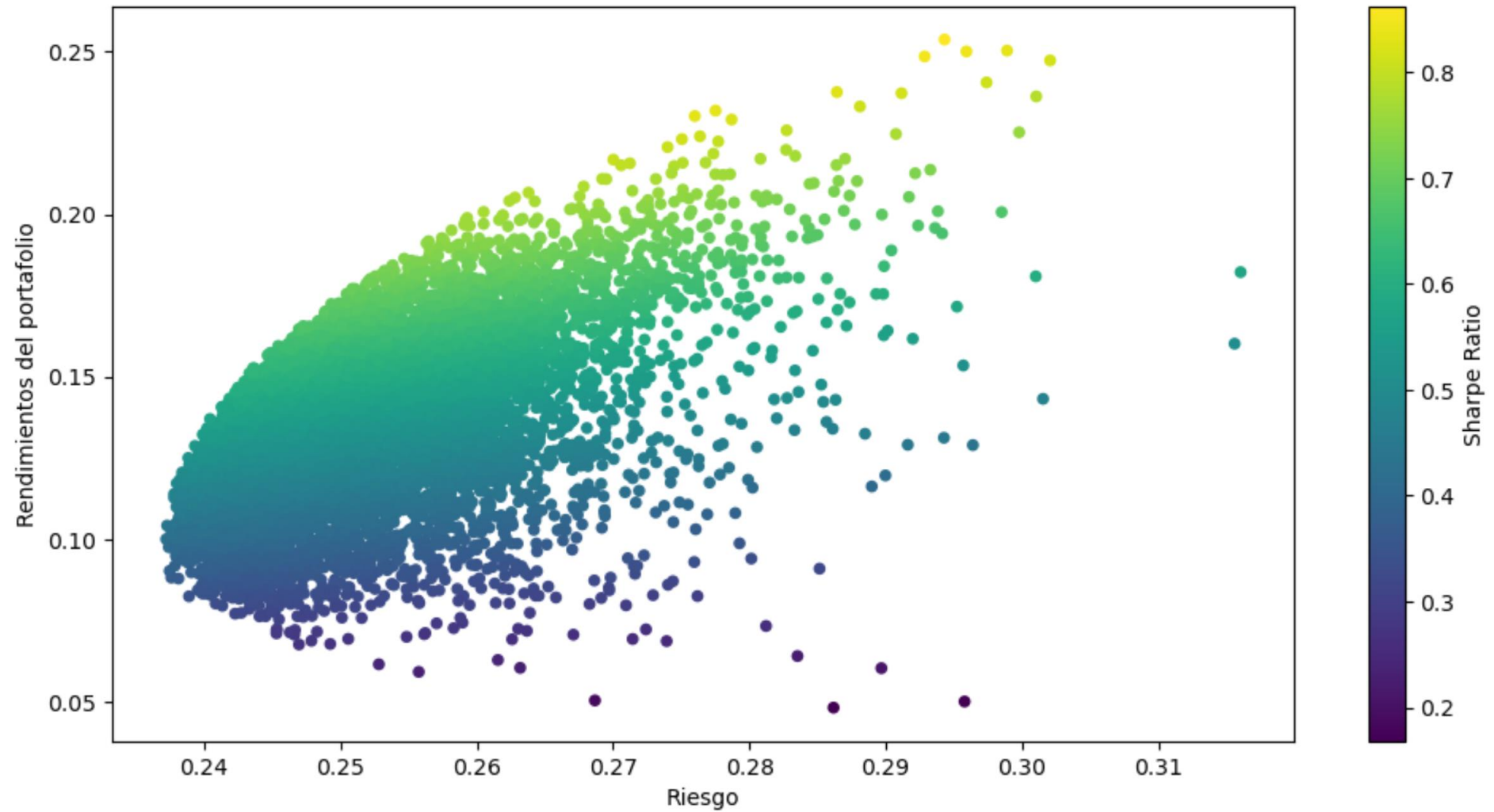
Implementación del modelo

Datos

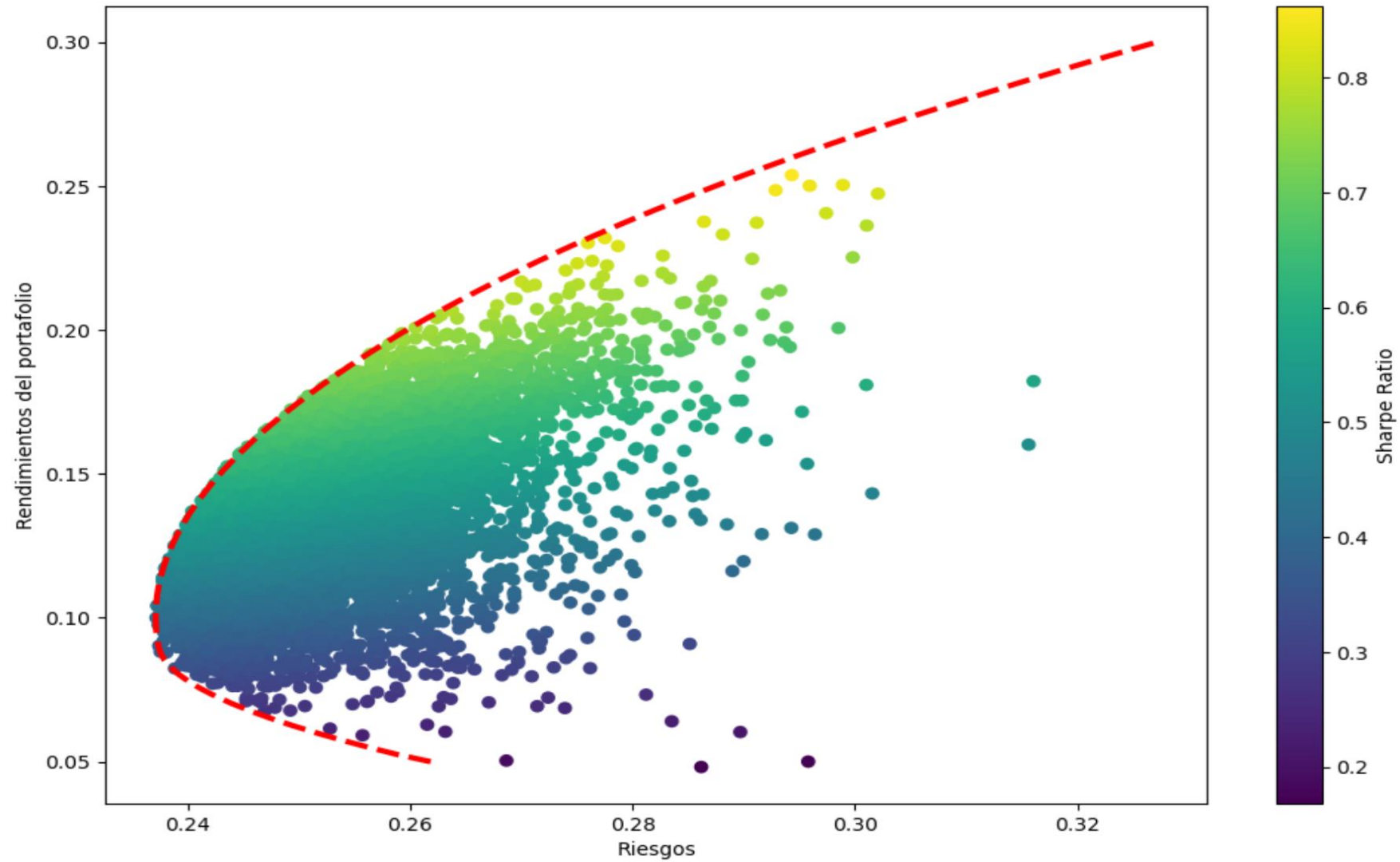
Maximización del portafolio

Maximización del portafolio

Resultados



Resultados



Preguntas

Conclusiones

En resumen...

- * El método de portafolios de Markowitz plantea un problema de optimización convexa.
- * Su solución se obtiene a través de algoritmos computacionales como *sequential least squares*.
- * El proceso de optimización permite encontrar opciones de portafolios que garanticen el mejor rendimiento al menor riesgo dadas ciertas condiciones sobre las acciones a considerar y las restricciones de pesos mínimos y máximos de inversión en cada una de ellas.

Un breve resumen

Para recapitular

¿Qué características tiene el problema de optimización?

¿Qué tipo de problema de optimización es?

Entendimiento del método de optimización utilizado (vía una implementación por ejemplo).

¿Qué métodos existen para resolver el problema de optimización?

¿Cómo están resolviendo los métodos el problema de optimización?

Para recapitular

¿Qué características tiene el problema de optimización?

¿Qué tipo de problema de optimización es?

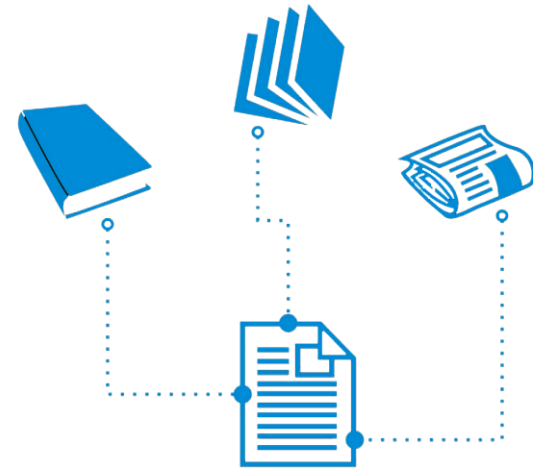
Entendimiento del método de optimización utilizado (vía una implementación por ejemplo).

¿Qué métodos existen para resolver el problema de optimización?

¿Cómo están resolviendo los métodos el problema de optimización?

Referencias

- H.M.Markowitz, Portfolio selection, Journal of Finance
- Paul Wilmott On Quantitative Finance
- Springer Series in Operations Research and Financial Engineering
- <https://plotly.com/python/v3/ipython-notebooks/markowitz-portfolio-optimization/>



GRACIAS

Producto de datos

Preguntas

¿Qué características tiene el problema de optimización?

¿Qué tipo de problema de optimización es?

Entendimiento del método de optimización utilizado (vía una implementación por ejemplo).

¿Qué métodos existen para resolver el problema de optimización?

¿Cómo están resolviendo los métodos el problema de optimización?