



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA



Laboratorio de Finanzas Itaú

Teoría de Portafolios

OBJETIVOS

¿QUÉ
APRENDEREMOS
HOY?



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

OBJETIVOS



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

- I. **Maximizar el retorno esperado** y minimizar el riesgo en las decisiones de inversión, donde el retorno esperado representa la ganancia potencial y el riesgo está representado por la volatilidad.
- II. **Comprender la relación entre retorno y volatilidad:** Se explicará cómo los inversionistas buscan equilibrar el deseo de obtener altos retornos con el control del riesgo.
- III. **Aplicación del modelo de optimización** para obtener portafolios eficientes, donde se maximiza el retorno para cada nivel de riesgo o volatilidad.
- IV. **Introducción al Portafolio de Mínima Varianza y la Frontera Eficiente**, mostrando cómo los inversionistas pueden elegir combinaciones de activos óptimas según sus perfiles de riesgo.
- V. **Portafolio Tangente:** Inversión en activos libres de riesgo para reducir el riesgo total del portafolio y apalancamiento para inversionistas agresivos que buscan maximizar retornos

PORTAFOLIO

CONTEXTO



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

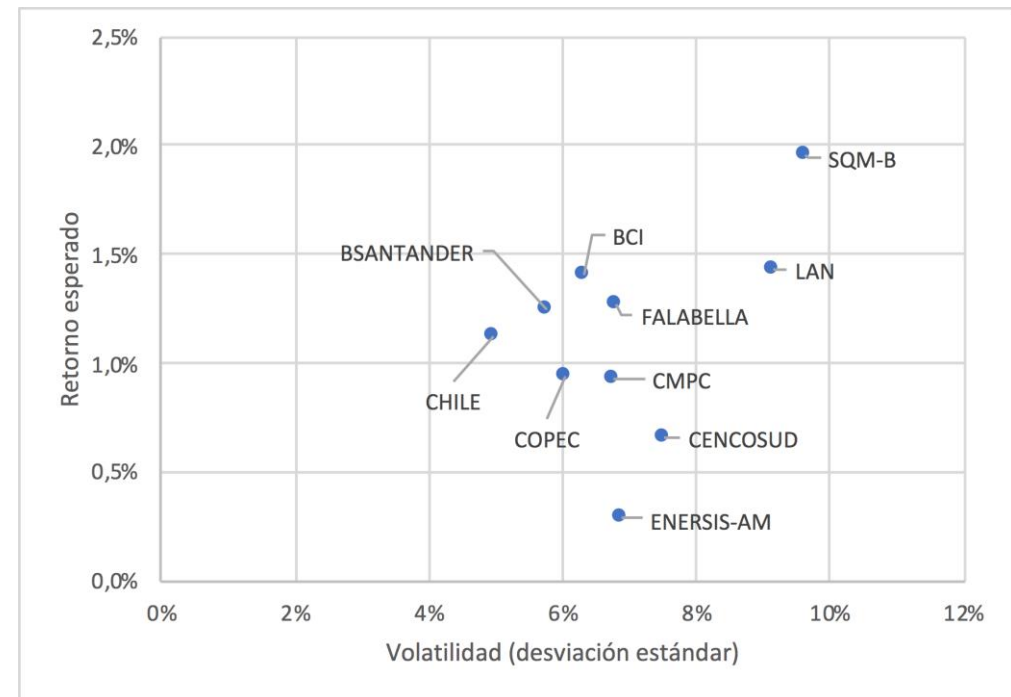
CONTEXTO



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

- **Los inversionistas se enfrentan a una amplia gama de activos para invertir.** Al tomar decisiones de inversión, buscan maximizar su retorno esperado y minimizar el riesgo asociado a la volatilidad.
- **Un retorno esperado alto es deseable,** ya que indica una mayor ganancia potencial.
- **Una alta varianza es desfavorable,** ya que representa un mayor riesgo o incertidumbre en los rendimientos.
- El objetivo de los inversionistas es encontrar un equilibrio entre maximizar los retornos y controlar el riesgo.

GRÁFICO MEDIA-VOLATILIDAD



EJERCICIO 1

DATOS HISTÓRICOS



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

MODELO DE FLUJO DE CAJA DESCONTADO



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

- I. Utilizando la plataforma **RiskAmerica**, recupere los datos históricos para 10 empresas del mercado nacional.
- II. Procese sus datos, apoyado en el script de Python adjunto.

PORTAFOLIO

FRONTERA EFICIENTE



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

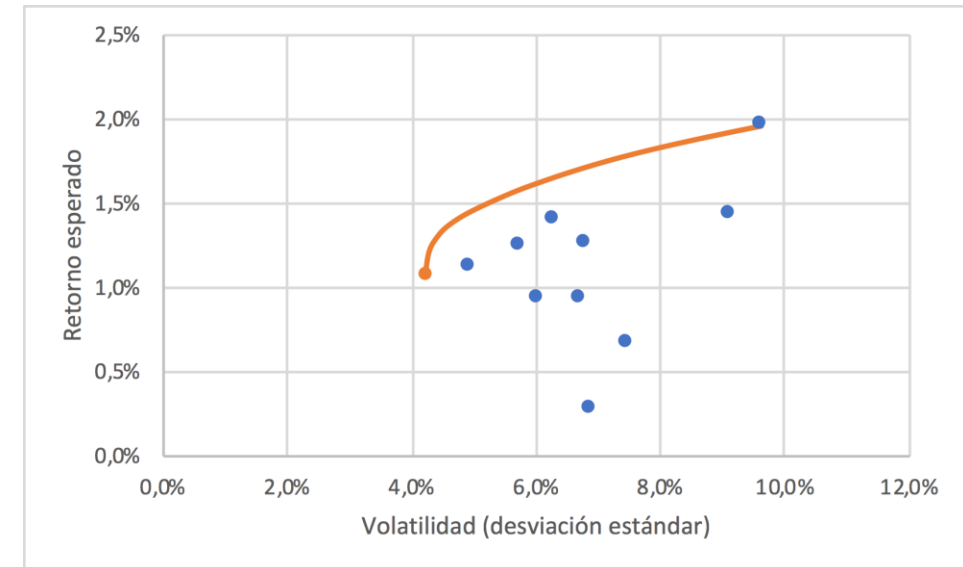
PORTAFOLIO EFICIENTE



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

- En un **portafolio eficiente**, no es posible reducir la volatilidad sin afectar negativamente la rentabilidad esperada de la cartera.
- En un **portafolio ineficiente**, es posible encontrar una combinación alternativa de activos que mejore tanto la rentabilidad esperada como la volatilidad, o al menos una de ellas, sin empeorar la otra.

GRÁFICO FRONTERA EFICIENTE



PORTAFOLIO EFICIENTE



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

PORTAFOLIO DE MÍNIMA VARIANZA

Se obtiene resolviendo el modelo de optimización:

$$\min \quad \frac{1}{2} \vec{\omega}^T \Sigma \vec{\omega}$$

$$\text{s.a.} \quad \vec{1}^T \vec{\omega} = 1$$

$$-\vec{\omega} \leq \vec{0}$$

FRONTERA EFICIENTE

Se obtiene resolviendo el modelo de optimización para distintas volatilidades $\sigma_p \geq \sigma_{min}$:

$$\max \quad E[r_p]$$

$$\text{s.a.} \quad \vec{\omega}^T \Sigma \vec{\omega} = \sigma_p^2$$

$$\vec{1}^T \vec{\omega} = 1$$

$$-\vec{\omega} \leq \vec{0}$$

EJERCICIO 2

FRONTERA EFICIENTE



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

FRONTERA EFICIENTE



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

- I. Utilizando los resultados del ejercicio anterior, obtenga la frontera eficiente. Apóyese en el script de Python adjunto.

PORTAFOLIO

PORTAFOLIO TANGENTE



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA



PORTAFOLIO TANGENTE

- El riesgo puede reducirse invirtiendo una parte del portafolio en un **activo libre de riesgo**, como los bonos del gobierno. Sin embargo, esto generalmente implica una disminución en la **rentabilidad esperada**.
- Por otro lado, un **inversionista agresivo** que busca altos retornos puede optar por **apalancarse**, es decir, endeudarse para invertir más de lo que posee en el mercado de valores.
- La rentabilidad esperada y la volatilidad de un portafolio que combina una **fracción de inversión en activos riesgosos** y otra en **bonos gubernamentales** se calculan mediante una fórmula que refleja el balance entre ambas fuentes de riesgo y retorno.

$$E[r_p^*] = xE[r_p] + (1 - x)(r_f)$$

$$\sigma_{p^*} = x\sigma_p$$

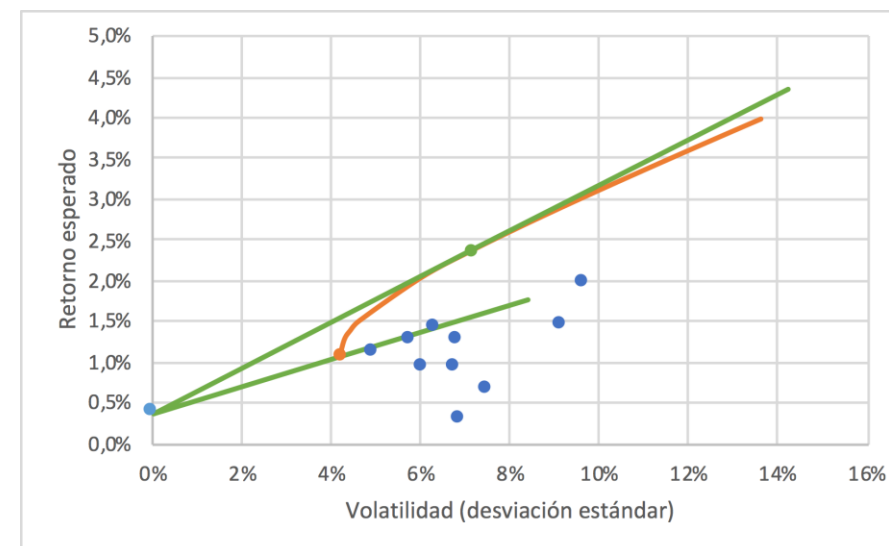
PORTAFOLIO TANGENTE

- El **portafolio que ofrece el mayor retorno esperado** para cualquier nivel de volatilidad es aquel que **maximiza la siguiente expresión**:

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{E[r_p] - r_f}{\sigma_{r_p}}$$

- El **portafolio con mayor Sharpe Ratio** se encuentra en el punto donde la línea que pasa por el activo libre de riesgo es **tangente a la frontera eficiente**.
- Este portafolio es conocido como el **portafolio tangente**, y representa la combinación óptima de riesgo y retorno al incorporar un activo libre de riesgo.

GRÁFICO PORTAFOLIO TANGENTE



EJERCICIO 3

PORTAFOLIO TANGENTE



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

PORTAFOLIO TANGENTE



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

- I. Utilizando los resultados del ejercicio anterior, obtenga el portafolio tangente. Apóyese en el script de Python adjunto.



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA



Laboratorio de Finanzas Itaú

Teoría de Portafolios